Rapportage bereikbaarheid

Als onderdeel van de ZWASH onderzoeksfase 5

Opgesteld op verzoek van:

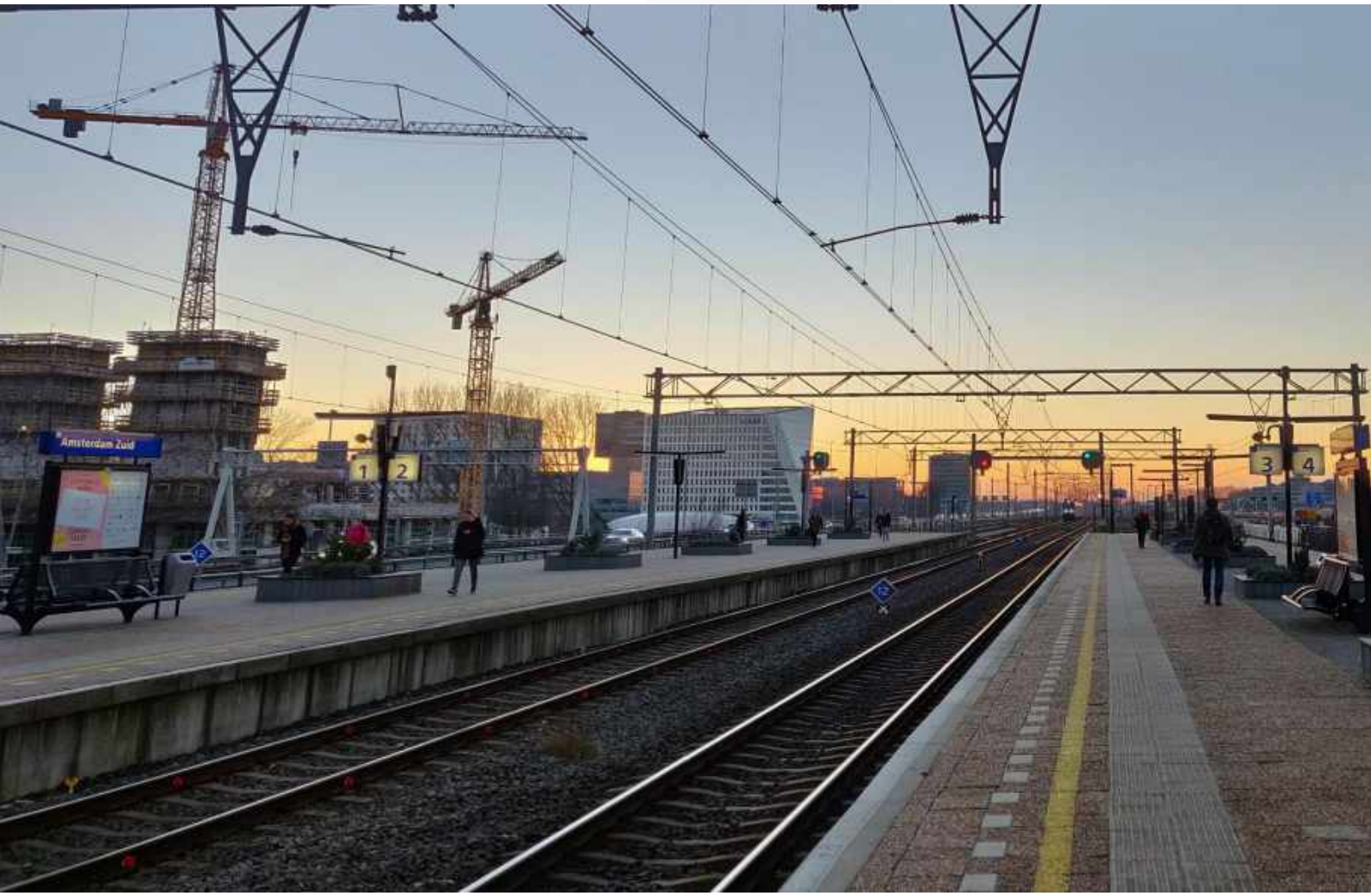
Kernteam ZWASH

Vervoerregio Amsterdam

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Buck Consultants International, Royal HaskoningDHV, Ecorys

Amersfoort, 24 november 2021



INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding ... 1

1.1. Aanleiding opstellen rapportage bereikbaarheid ... 1
1.2. Doel Bereikbaarheidsrapportage OV en weg ... 2
1.3. Leeswijzer ... 2

2. Algemene uitgangspunten ... 3

2.1. Gehanteerd verkeersmodel ... 3
2.2. Plan en studiegebied ... 3
2.3. Gebruikte indicatoren ... 4
2.4. Alternatieven ... 5

3. Resultaten nulalternatief: actualisatie bereikbaarheidsknelpunten ... 8

3.1. Toename OV-mobiliteit ... 8
3.2. Beeld OV Knelpunten 2040 ... 11
3.3. Toename OV-reizigers op stations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid ... 14
3.4. Beeld transferknelpunten in 2040 ... 14

4. Resultaten projectalternatieven: beoordeling effectiviteit alternatieven ... 16

4.1. Verandering OV-mobiliteit in de projectalternatieven ... 16
4.2. Oplossend vermogen projectalternatieven voor OV-knelpunten in 2040 ... 19
4.3. Impact op de aantallen OV-reizigers op station Schiphol Airport en Amsterdam Zuid ... 24
4.4. Impact op de transferknelpunten in 2040 ... 26
4.5. Impact op de reistijden ... 33
4.6. Impact op de exploitatie ... 34

5. Gevoeligheidsanalyses bereikbaarheid ... 37

5.1. Toelichting uitgevoerde gevoeligheidsanalyses ... 37
5.2. Specifieke uitgangspunten en modelkeuzes gevoeligheidsanalyses ... 38
5.3. Resultaten gevoeligheidsanalyses ... 40

6. Conclusies ... 54

6.1. Het probleem ... 54
6.2. De mogelijke oplossingen, in hoeverre lossen de alternatieven de problemen op? ... 54
6.3. Gevoeligheidsanalyses ... 59

Bijlage 1: Transferanalyse

Bijlage 2: Modal split voor de knopen

Bijlage 3: Intensiteiten OV

Bijlage 4: Aantallen OV-reizigers op station Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

Bijlage 5: Effecten weg

1. Inleiding

1.1. Aanleiding opstellen rapportage bereikbaarheid

Nederland en de Metropoolregio Amsterdam (MRA) willen hun goede economische concurrentiepositie ten opzichte van andere Europese regio's behouden en versterken. Voor het gebied rondom Amsterdam wordt een hoge economische groei voorspeld. Daardoor ligt er ook een enorme woningbouwopgave en dreigt er een tekort te ontstaan aan internationale vestigingsmilieus. De MRA wordt zowel op korte als lange termijn geconfronteerd met omvangrijke bereikbaarheidsopgaven.1

Om de MRA in de toekomst goed bereikbaar te houden, zijn aanvullende infrastructurele maatregelen benodigd die leiden tot een substantiële schaalsprong in de bereikbaarheid. Binnen het programma Samen Bouwen aan Bereikbaarheid (SBaB) werken Rijk en MRA sinds 2018 gezamenlijk aan de opgaven op het terrein van bereikbaarheid en verstedelijking.

Essentie van het probleem

(Inter)nationale opgave met Schipholtunnel als bottleneck
Centraal staat de Schipholtunnelproblematiek en de samenhangende capaciteitsknelpunten voor het nationale spoor. Het betreft hier een combinatie van een verwacht tekort aan infrastructurele capaciteit (beschikbare aantallen treinpaden) en beperkingen in het aantal mogelijk te faciliteren verplaatsingen per spoor, rekening houdend met de capaciteit van de voertuigen. Concreet betekent dit voor reizigers:

- Dat IC-reizigers op doorgaande trajecten (langer dan 15 minuten) hun reis staand door dienen te brengen;
- Lange(re) reistijden van en naar Amsterdam;
- Onvoldoende treinen in de rest van Nederland en onvoldoende internationale treinen voor efficiënte bereikbaarheid in Europa;
- Onbetrouwbaarheid van de dienstregeling in de rest van Nederland.

Transferopgave: reizigersafwikkeling op de stations
Samenhangend met het capaciteitsknelpunt vormt het oplossen van het transferknelpunt (knelpunt m.b.t. het in-, uit- en overstappen van reizigers) op het station Schiphol (perronveiligheid) een belangrijk nevendoel. Gedurende het drukste deel van de spits wordt de druk op de transfers dermate hoog dat de veiligheid (soms) in het gedrang komt. Om onveilige situaties te voorkomen zullen de perrons (regelmatig) afgesloten worden, met extra reistijd tot gevolg. Concreet betekent dit voor reizigers:

- Drukte bij in-/uitstappen op de perrons en bij het samenkomen op de roltrappen/stijgpunten.
- Langere overstap- en wachttijden, met als gevolg een langere reistijd;
- Toenemende kans dat de toegang tot de perrons van het treinstation Schiphol voor een korte tijd worden afgesloten, waardoor er de betrouwbaarheid van de reis afneemt.
- Vertragingen voor reizigers buiten de corridor, doordat calamiteiten rond Schiphol doorwerken in het landelijke spoorsysteem.

Regionale opgave rondom de knopen
Het investeren in de bereikbaarheid van de corridor tussen Amsterdam Zuid en Hoofddorp is ook van belang voor het realiseren van internationaal onderscheidende vestigingsmilieus. Bij een betere bereikbaarheid ontstaat er naar verwachting synergie/meerwaarde in de mogelijkheden voor verstedelijking. De bereikbaarheidskwaliteit van de knooppuntontwikkelingen is onvoldoende als gevolg van de capaciteitsgrenzen van de trein in de Schipholtunnel. Ook de busreizigers kennen nu bereikbaarheidsproblemen. Door de grote aantallen reizigers zijn de busverbindingen nu vol en onbetrouwbaar, waarbij er tevens capaciteitsbeperkingen zijn door veiligheidseisen van de Abdijtunnel en de Buitenvelderttunnel. Concreet betekent dit voor reizigers:

- Lagere kwaliteit en snelheid voor de regionale reis;
- Extra overstappen en/of congestie;
- Verblijfsmilieus van lage(re) kwaliteit (bijv. verminderde leefbaarheid, meer autogebruik);
- Netwerkeffecten voor reizigers buiten de corridor (door verdere uitbreiding effecten).

Een nadere beschrijving van de probleemanalyse is opgenomen in de *rapportage probleemanalyse*.

[1] Dit volgt uit de in juni 2021 door het Rijk opgestelde Integrale Mobiliteitsanalyse 2021.

1.2. Doel Bereikbaarheidsrapportage OV en weg

Voor de Schipholtunnelproblematiek en de samenhangende capaciteitsknelpunten voor het nationale spoor, het transfervraagstuk bij treinstation Schiphol en de regionale opgave zijn diverse oplossingsmogelijkheden denkbaar. Voor het uitvoeren van de MKBA is de autonome situatie gevat in het Nulalternatief en zijn kansrijke oplossingsmogelijkheden samengebracht in projectalternatieven. Voor de kwantificering van zowel de autonome situatie in het Nulalternatief en de effecten van de projectalternatieven zijn verkeers- en vervoerkundige analyses uitgevoerd. Deze notitie beschrijft de uitgevoerde analyses en de resultaten welke als input dienen voor de op te stellen MKBA ZWASH-corridor.

1.3. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de algemene uitgangspunten beschreven, die zijn gehanteerd bij de doorrekeningen met het verkeersmodel VENOM2020. Hoofdstuk 3 gaat specifiek in op uitgangspunten gehanteerd bij de verschillende alternatieven. In hoofdstuk 4 zijn de resultaten van de doorrekeningen toegelicht. In hoofdstuk 5 volgen de conclusies.

2. Algemene uitgangspunten

2.1. Gehanteerd verkeersmodel

Om de bereikbaarheidseffecten van verschillende varianten kwantitatief in beeld te brengen, is gebruik gemaakt van het verkeersmodel VENOM-versie 2020. VENOM is een regionaal verkeersprognosemodel voor strategische weg en openbaar vervoer studies in de Metropoolregio Amsterdam (MRA), en is gebouwd in opdracht van een samenwerking tussen verschillende regionale en lokale overheden in de Metropoolregio Amsterdam. Het regionale verkeersmodel VENOM is afgeleid van het NRM voor landsdeel West waarbij qua zonering en netwerk het studiegebied (de MRA) fijner is gemaakt. VENOM maakt net als het NRM gebruik van het Groeimodel (rekenhart voor het opstellen van de matrices) en Qblok (toedelen wegverkeer). Voor de toedeling van het openbaar vervoer is gebruik gemaakt van de OV-module in OmniTRANS. 'Fiets' is niet gemodelleerd. Dit komt doordat de cijfers voor OV en weg niet veranderen als fiets wel wordt meegenomen. Dit heeft dus ook geen effect op conclusies en aanbevelingen.

Binnen deze studie zijn alle doorrekeningen gedaan voor het zichtjaar 2040. Hierbij is gebruik gemaakt van drie verschillende ruimtelijk economische groeiscenario's, WLO-Laag, WLO-Hoog en Polycentrisch Verstedelijkingsmodel (PVM). Voor de scenario's is uitgegaan van de geactualiseerde WLO-scenario's: WLO2015-variant 2020 (PBL, 2020). Het PVM betreft een tussen Rijk en Regio afgestemd programma aan ruimtelijke ontwikkeling voor de regio, voor de economische parameters is gebruik gemaakt van WLO-Hoog. In de Nota van Uitgangspunten[2] wordt nader ingegaan op de vulling van de scenario's, en worden tevens de belangrijkste infrastructurele wijzigingen in het Nulalternatief beschreven.

2.2. Plan en studiegebied

Binnen het programma Samen Bouwen aan Bereikbaarheid ontwikkelt de programmalijn 'Zuidwest Amsterdam-Schiphol-Hoofddorp' (ZWASH) de strategie om het gebied te transformeren tot dé internationale entree van Nederland. Het neemt hierbij alle uitdagingen en toekomstige ontwikkelingen op het gebied van bereikbaarheid, verstedelijking, economie, leefbaarheid en duurzaamheid in ogenschouw.

De ZWASH-corridor is het gebied waarbinnen bovengenoemde transformatie en projectinvesteringen zullen plaatsvinden. Binnen deze studie wordt, geografisch gezien, de hoekpunten van **het plangebied** (zie Figuur 1) bepaald door station Hoofddorp/ knooppunt Burgerveen (in het zuidwesten), Amsterdam Zuid (in het oosten) en knooppunt Raasdorp (in het noordwesten).

De effecten van een schaalsprong in de bereikbaarheid gaan verder dan alleen het plangebied. Op **regionaal niveau** (zie Figuur 2) is de MRA als regionaal studiegebied gedefinieerd. Hierbinnen worden de effecten van de beoogde maatregelen inzichtelijk gemaakt. Geografisch gezien beslaat het regionale studiegebied het gebied tussen Haarlem, Nieuw-Vennep, Hilversum, Lelystad, Purmerend en Uitgeest.

Figuur 1. Plangebied

Bron: RHDHV/BCI, 2021

Figuur 2. MRA als regionaal studiegebied

Bron: MUST, 2021

[2] Zie Nota van Uitgangspunten MKBA OV-bereikbaarheid ZWASH, BCI, Royal HaskoningDHV, Ecorys (2021).

Ook op **nationaal niveau** kunnen de maatregelen impact hebben, vooral op de doorstroming en bereikbaarheid van het hoofdrailnet en het hoofdwegennet. Daarom wordt binnen deze studie ook de (bereikbaarheids)effecten op de verbindingen richting Leiden, Rotterdam, Den Haag, Eindhoven, Utrecht, Arnhem, Amersfoort, Almere, Zwolle, Purmerend en Alkmaar beschouwd. Het nationale niveau is tevens geldend kader voor de MKBA.

2.3. Gebruikte indicatoren

De kwantitatieve bereikbaarheidseffecten worden beschreven aan de hand van de volgende indicatoren. Hierbij ligt de nadruk op OV, gegeven de geconstateerde problemen in de probleemanalyse. Voor verschuiving naar de weg is in de bijlage ook een analyse voor de weg opgenomen. Bij internationale treinen zijn alleen de binnenlandse reizigers meegenomen, in praktijk bezetten internationale reizigers wel voertuigcapaciteit waardoor de bezettingsnorm(en) eerder bereikt worden.

- **Modal split:** indicator voor de verdeling van verplaatsingen over de verschillende vervoerwijzen. Omdat binnen VENOM de vervoerwijze fiets niet apart wordt gemodelleerd, en het vrachtverkeer constant wordt verondersteld, wordt in deze studie alleen de verdeling van verplaatsingen tussen het openbaar vervoer en de auto in beeld gebracht.
- **Intensiteiten:** indicator voor het gebruik van het OV (de vervoerwaarde, oftewel het aantal OV-reizigers per corridor per etmaal)
- **Knelpunten OV:** indicator voor de mate waarin de reizigerscapaciteit van het OV-materieel wordt benut. Hierin rekening houdend met de verhouding tussen het aantal OV-reizigers en de capaciteit van het OV-materieel per corridor en het verwachte comfortniveau. De knelpunten zijn van toepassing voor het drukste spitsuur van een gemiddelde werkdag in de 3 drukke maanden (september-november).
    - Het gehanteerde comfortniveau is modaliteitspecifiek. Voor trein (sprinter en intercity's) is de Comfort/Acceptabel/Vol (CAV)-norm gebruikt, voor bus, tram en metro is de inzetnorm op basis van de Amsterdamse systematiek gebruikt. Beide normen geven invulling aan de fluctuatie van reizigersstromen gedurende de spitsen en de mogelijkheid om reizigersstromen te verwerken. Verder wordt hierin rekening gehouden met de gewenste comfortniveaus. De volgende indeling van knelpunten is gebruikt:

Modaliteit		Norm	Toetscapaciteit
IC & HSL	≥ 15min rijtijd	Comfort norm	Max. 100% zitplaatsen bezet
	< 15min rijtijd	Acceptabel norm	Max. 100% zitplaatsen +50% staanplaatsen bezet
Sprinter			
Bus, tram, metro		Inzet norm	Max. 60% totale capaciteit bezet

Knelpunten	Kleur	I/C
Geen knelpunt		<0,65
Drukte		0,65-0,8
Gering knelpunt		0,8-0,9
Knelpunt		0,9-1,0
Groot knelpunt		1,0-1,2
Zeer groot knelpunt		>1,2

    - De I/C-waardes geven de voertuigknelpunten weer (passen reizigers gegeven de gestelde kwaliteitsnormen in de voertuigen). Voor de trein, metro en tram-netwerken is de infrastructuurcapaciteit volledig benut. Voor bus is dit door optimalisatie in de projectalternatieven niet altijd van toepassing. Voertuigknelpunten met resterende infrastructuurruimte zijn aangegeven met '/ / /'.
    - Voor de Transferanalyse is een gelijke indeling van knelpunten gehanteerd. Hierbij wordt nadrukkelijk onderscheidt gemaakt tussen instappende (wachtende) en uitstappende (en overstappende) reizigers die gebruik moeten maken van de stijgpunten om de perrons te verlaten. Knelpunten voor wachtende reizigers geeft onveilige situaties op het perron. Knelpunten voor stijgpunten betekenen dat een perron niet snel genoeg vrij is voor ontvangst van de volgende trein. Hiermee ontstaat een mogelijk sneeuwbaleffect.
    - Uitgangspunt voor de inzet van materieel is dat maximale lengte wordt gereden in de treindienst. ICNG-16, VIRM-12, SLT-16 voor trein, M5/M7 voor metro en 15G voor tram.
- **Aantal reizigers per station**: indicator voor het gebruik van stations (aantal in-, uit- en overstappers per station per werkdag)
- **Reistijden:** indicator voor de reistijdwinsten in het OV. Gesommeerd voor alle OV-reizigers binnen Nederland (totaal aantal personenuren per dag) met toepassing van de rule-of-half (helft van de gerealiseerde reistijdwinst is van toepassing) voor nieuwe reizigers.

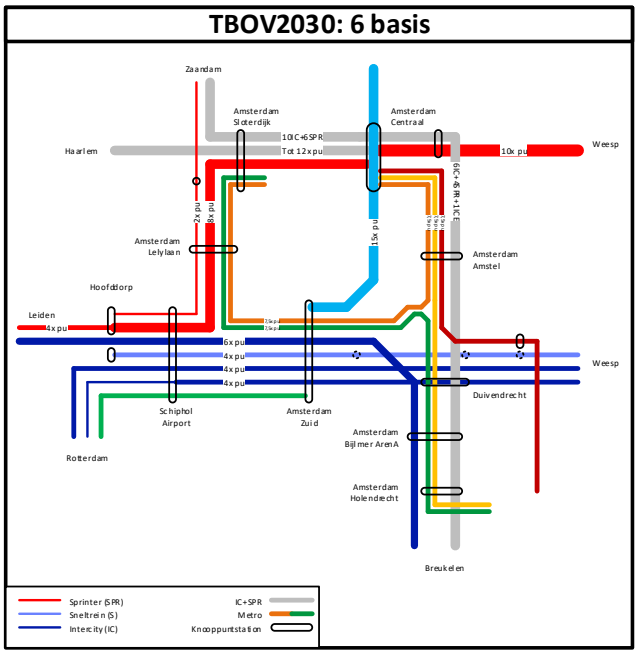
2.4. Alternatieven

In de MKBA OV-bereikbaarheid ZWASH-corridor zijn in de modelberekeningen één Nulalternatief en zes projectalternatieven meegenomen. Een uitgebreide beschrijving voor de samenstelling van Nulalternatief en projectalternatieven is opgenomen in de rapportage 'Projectalternatieven'[3].

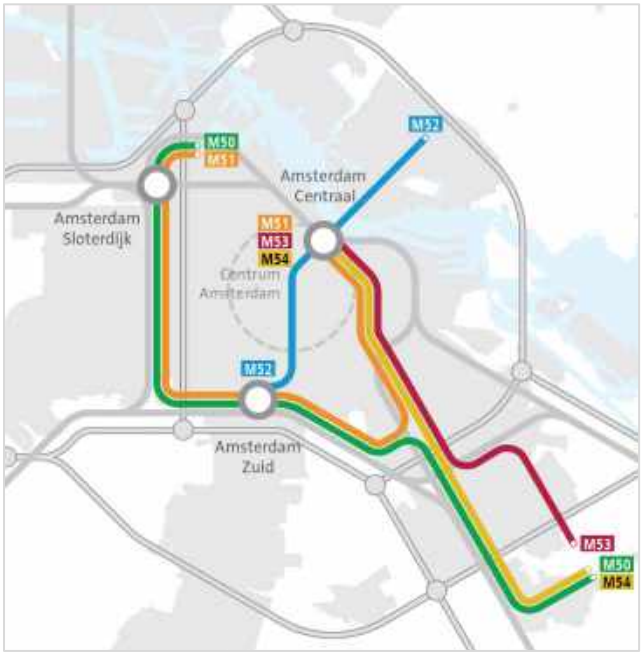
Nulalternatief 2040 (NA0)

Het Nulalternatief voor de MKBA OV-bereikbaarheid ZWASH-corridor heeft als peiljaar het jaar 2040. In die situatie bevinden zich in de Metropoolregio, afhankelijk van de economische ontwikkeling circa 1,4 - 1,6 miljoen huishoudens en circa 1,4, - 1,7 miljoen arbeidsplaatsen. De WLO-scenario's geven geen restricties voor de passagiersaantallen op Schiphol. De luchthaven handelt tussen de 101 en 113 miljoen reizigers af in 2040. Voor de invoer van de sociaaleconomische gegevens in het verkeersmodel VENOM2020 zijn de gegevens als meegeleverd met het model gebruikt, WLOv20-laag, WLOv20-hoog en PVM. In de Nota van Uitgangspunten is voor de belangrijkste locaties binnen het studiegebied (knopen) de aantallen arbeidsplaatsen en huishoudens weergegeven.[4]

Figuur 3. dienstregeling op basis van 6Basis (2021)



Figuur 4. Metronetwerk Amsterdam, Lijnen M50, 51, 53 & 54 hebben een frequentie van 7,5x/uur/richting in de spits en lijn M52 (Noord/Zuidlijn) van 15x/uur/richting in de spits. Nagenoeg hele netwerk iedere 4 minuten een metro.



Tussen 2020 en 2040 worden diverse infrastructurele en dienstregelingsverbeteringen doorgevoerd voor het openbaar vervoer. Voor het hoofdrailnet zijn er aanpassingen doorgevoerd, waaronder de projecten 'Zuidasdok', 'PHS Amsterdam' en '5e en 6e perronspoor Amsterdam Zuid'. Hiermee samen hangt de dienstregeling '6-Basis (2021)'. Deze dienstregeling wordt gekenmerkt door minimaal 6 treinen per uur per richting voor de meest maatgevende relaties (zoals Amsterdam CS – Utrecht). Voor de uitwerking en lijnvoering in de hoofdcorridor en rondom Amsterdam, zie Figuur 3.

Daarnaast zijn buslijnen aangepast om een basis ontsluiting voor de ontwikkelgebieden te bieden. Het gaat hier om Havenstad (buslijnen 22 48 en 222) en Schinkelkwartier (buslijn 400). Reeds afgesproken aanpassingen aan het netwerk zoals het doortrekken van de IJtram en nieuwe buslijn Bijlmer-IJburg zijn

[3] Zie rapportage 'Projectalternatieven, als onderdeel van de MKBA ZWASH corridor'. Buck Consultants International, Royal HaskoningDHV, Ecorys. (2021).

[4] Zie pagina 14 van 'Nota van Uitgangspunten MKBA OV-bereikbaarheid ZWASH', Buck Consultants International, Royal HaskoningDHV, Ecorys. (2021), waarbij per knoop in de ZWASH-corridor het aantal arbeidsplaatsen en huishoudens is aangegeven.

meegenomen. Voor de R-Net buslijnen binnen de corridor is een basisfrequentie van 12x/uur/richting aangehouden met een bediening door de Abdijtunnel van in totaal 48x/uur/richting. Voor de metro is het huidige netwerk (zie Figuur 4) met een frequentie van 7,5x/uur/richting voor iedere lijn op de oost- en ringlijn aangehouden. Voor de Noord/Zuidlijn is een frequentie van 15x/uur/richting aangehouden. De overige bus- en tramlijnen zijn conform het netwerk en dienstregeling VENOM2020 gemodelleerd.

Voor het wegennetwerk zijn ook diverse aanpassingen doorgevoerd, zoals capaciteitsuitbreiding op de A9 tussen Badhoevedorp en Holendrecht, de A9 tussen Holendrecht en Diemen, de A10 ter hoogte van de Zuidas en de capaciteitsuitbreiding op de A7 en A8 tussen Amsterdam en Hoorn. Het gaat hierbij om projecten die al zijn besloten en bekostigd. Daarnaast zijn er in VENOM 2020 de volgende wijzigingen in het wegnetwerk doorgevoerd voor het nulalternatief:

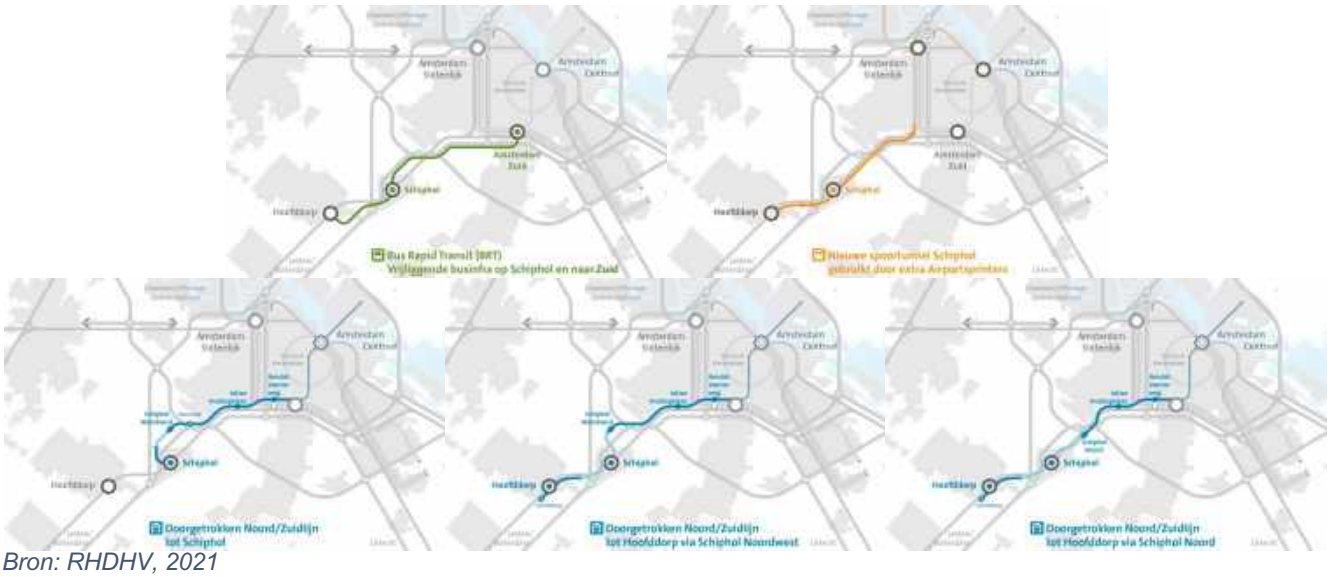
- Vergroting van de capaciteit van de A9 bij Rottepolderplein
- Aanleggen van het weefvak A10-noord tussen S116 en S115
- Nieuwe Bennebroekerweg A4-N205.
- Verbreding A4 Burgerveen –Leiden naar 2x4 en A4 Leiden –Den Haag naar 2x5 rijstroken
- Uitbreiding A7-A8 Amsterdam – Hoorn conform voorkeursalternatief ‘Structuurvisie Corridor Amsterdam –Hoorn’ van december 2019
- Afwaardering N200 Amsterdam – Halfweg tussen A10 en Seineweg

Bovenstaande maatregelen worden als gereed verondersteld in dit onderzoek. Bovenstaande aanpassingen zijn gelijk met de uitgangspunten voor de studie ZWASH fase 5 weg, met uitzondering van het doortrekken van de A8 naar de A9. In de uitgevoerde analyses is deze doortrekking niet meegenomen in zowel het nulalternatief, als de projectalternatieven.

Overzicht projectalternatieven

Er zijn zes verschillende projectalternatieven gedefinieerd. Naast de drie projectalternatieven die betrekking hebben op het doortrekken van de metro Noord/Zuidlijn, gaat het hierbij tevens om het maximaal benutten van de capaciteit van de Schipholtunnel, een nieuwe spoortunnel en het realiseren van een Bus-Rapid-Transit systeem. Hieronder zijn de projectalternatieven op hoofdlijnen beschreven. De gedetailleerde uitwerking en de afwegingen voor het samenstellen van de alternatieven zijn terug te vinden in de notitie ‘projectalternatieven’. In Figuur 5 zijn de alternatieven schematisch weergegeven.

Figuur 5. Schematische weergave van de projectalternatieven BRT, nieuwe spoortunnel en de doorgetrokken Noord/Zuidlijn tot Schiphol en tot Hoofddorp via Schiphol Noordwest en Schiphol Noord.



Bron: RHDHV, 2021

Zes alternatieven worden meegenomen in de MKBA en nader onderzocht in welke mate daarmee de gestelde bereikbaarheidsopgave kan worden opgelost. Dit betreft:

	Beter benutten	Benutten restcapaciteit bestaande Schipholtunnel en daarmee het maximaal gebruiken van de huidige spoorinfrastructuur.
1	Bus Rapid Transit (BRT)	Nieuwe snelle eigen bus-infrastructuur om daarmee voldoende capaciteit te bieden, zodat de sprinterdiensten uit de Schipholtunnel kunnen. De gecreëerde ruimte wordt opgevuld met Intercity en internationale-treinen.
2	Spoor, nieuwe tunnel	Nieuwe spoortunnel en station voor Schiphol om daarmee de sprinterdiensten uit de huidige Schipholtunnel te halen. De gecreëerde ruimte wordt opgevuld met Intercity en internationale-treinen.
3	Metro, doortrekken Noord/Zuidlijn:	Nieuwe metroverbinding om daarmee voldoende capaciteit te bieden zodat de sprinterdiensten uit de Schipholtunnel kunnen. De gecreëerde ruimte wordt opgevuld met Intercity en internationale-treinen.

Voor het alternatief metro zijn er drie hoofdtracévariaties relevant en onderscheidend. Het betreft:

3.1 Noord/Zuidlijn tot Schiphol
3.2 Noord/Zuidlijn tot Hoofddorp via Schiphol Noordwest.
3.3 Noord/Zuidlijn tot Hoofddorp via Schiphol Noord, conform ZWASH fase 3 & 4 en propositie NGF.

Tabel 1 Rijtijden binnen plangebied ZWASH voor de belangrijkste modaliteiten in de verschillende projectalternatieven

Van/Naar	Modaliteit	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Schiphol – Zuid	Trein	6 min						
	Metro	–	–	–	–	12 min	11 min	11 min
	BRT	24 min		10 min	–	–	–	–
Hoofddorp – Schiphol	Trein	4 min						
	Metro	–	–	–	–	–	4 min	4 min
	Bus/BRT	10 min	10 min	7 min	10 min	10 min	10 min	10 min
Hoofddorp – Zuid	Trein	11 min		–	11 min			
	Metro	–	–	–	–	–	16 min	15 min
	Bus/BRT	34 min		17 min	–	–	–	–

Voor de BRT-voertuigen (PA1) zijn er geen stops tussen Schiphol en Amsterdam Zuid. De metro stopt en ontsluit tussen Schiphol en Amsterdam Zuid: Schiphol Noord of Noordwest, Riekerpolder/Schinkel en Amstelveenseweg.

3. Resultaten nulalternatief: actualisatie bereikbaarheidsknelpunten

!

6$(42%M0043%;(N2(4"(1"&9%&&=3""#4"(E"#"2;E&&#M"243;$"=I8$%"$(/&$(M"%$8=&%#$&%27(E"39M#"$P (A" (#"38=&%$(/0#' "$(00;(4"(&9%&&=3&%2(/&$(4"(E"#"2;E&&#M"243;$"=I8$%"$(%$(E"M0"/"(/&$(M"%/"# 4"#"(56? [U#09"3F(A2(#"38=&%$(2(42%M0043%;(N2(82%"3I=2%$&&#4"(2(42&%#$(/00#(M"%E"00#4"="$(/&$(4"(;$"=I8$%"$ `((

- (. "#I=&&%$1"$ (
- (5 04&+, I=2%
- (6$%$32%2%$ (
- (R. U$"=I8$%"$ (J0FEFP(6<("$(N2=&&%$0# "$ K(
- (6$U(82%("$(0/"# 3%&II"# 3(
- ([#&$37#;$"=I8$%"$ (

: 2(24"# "(2(42&%#(3(&&$4&9M%0#(4"(/"# 39M=2$4"(#82 %=2(" ("90$0' 2(39M"%0";0' 3%9"$&#2(3(J*^ RU ^&&1=U 001("$(_. 5 K(P(

(

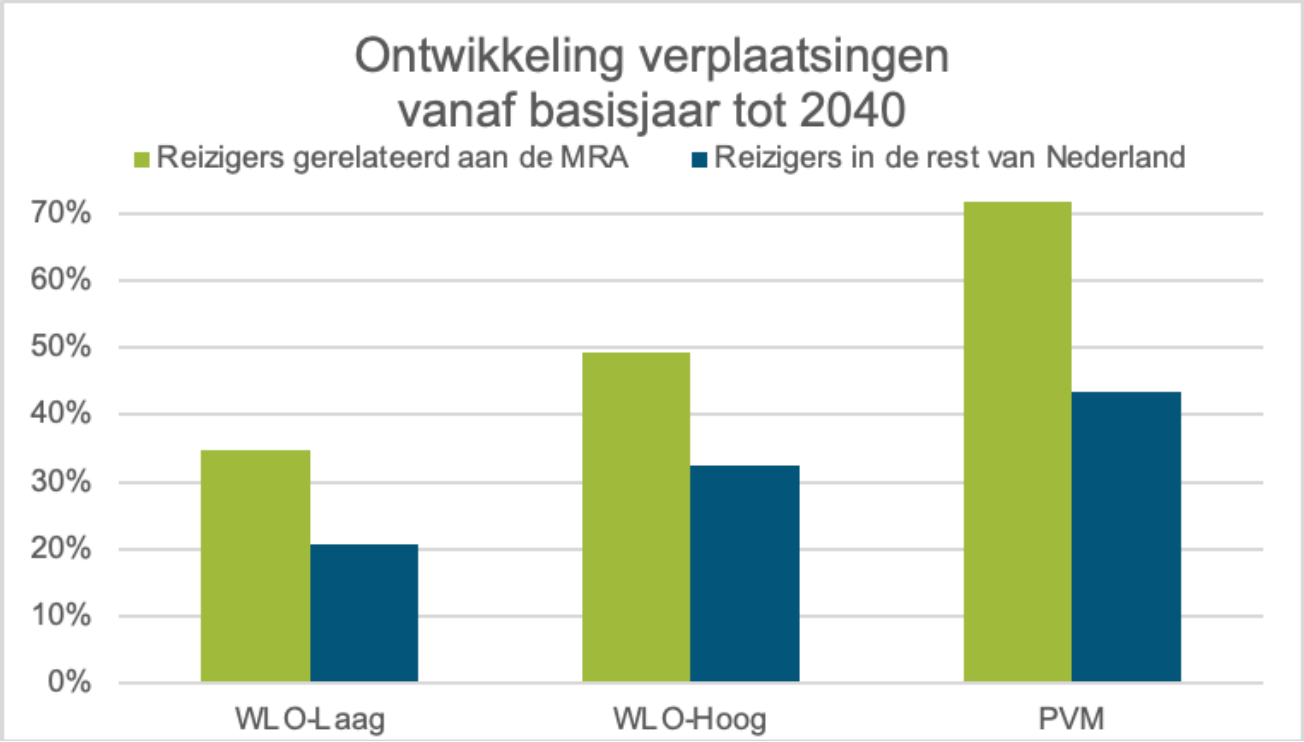
3.1. Toename OV-mobiliteit

(

Ontwikkeling aantal verplaatsingen

6$(] 2188#(e(2(M"%1#0"2"# 9"$%&1"(/&$(M"%&&$%=R. U"# I=&&%$1"$(2(CFVF%$(0IN2(9M"%/&$(M"%E&32(&&#(CFGVL ""# 1"1"/"$ P(- 2#E2(2(3(0$4"#39M"2(1"' &&;%2(M"%&&$%+/"# I=&&%$1"$(/&$(#"2N2"#3(4&%2(3(1"#"=&%"# 4(&&$(4"(5 ? +(J#"2N2"#3(/&$>($&&#"$(E2$"$(4"(5 ? +K("$(#"2N2"#3(2(4"(#"3%/&$(H"4"# =&$4P(- "%&&$%=R. U"# I=&&%$1"$(N&=2(CFVF&7M&$;"=2(/&$(M"%0";0' 3%9"$&#2(3(H"4"# =&$4%33"$(CF("$(VFk (1#0"#(N2(4&$(2(M"%E&32(&&#R. "#I=&&%$1"$ (1"#"=&%"# 4(&&$(4" (5 ?+(1#0"2"$ (E0/"$' &%2(3(3%#;(%$(0IN2(9M"%/&$(4"(#"3%/&$(H"4"# =&$4P(- "%&&$%=(#"2N2"#3(1"#"=&%"# 4(&&$(4"(5 ? +(1#0"2%2(3(&=(39"$&#2(3($01(3%#;"# (4&$(M"%&&$%=(#"2N2"#3(2(4"(#"3%/&$(H"4"# =&$4(JDWk(E2(' ^R U&&1=E2(9&(WFk(E2(' ^RU 001("$(#82 (fFk (E2(_.5 K(P(A"N"(90$3%%=2(1"$(;0' "$(0/"# ""$(' "%(4"(90$3%%=2(1"$(2(4"(6$%1#&=(5 0E2%2%&$&@3"(/&$(M"%? 2(P(

Figuur 6. Groei van het aantal verplaatsingen gerelateerd aan de MRA ten opzichte van de rest van Nederland



!

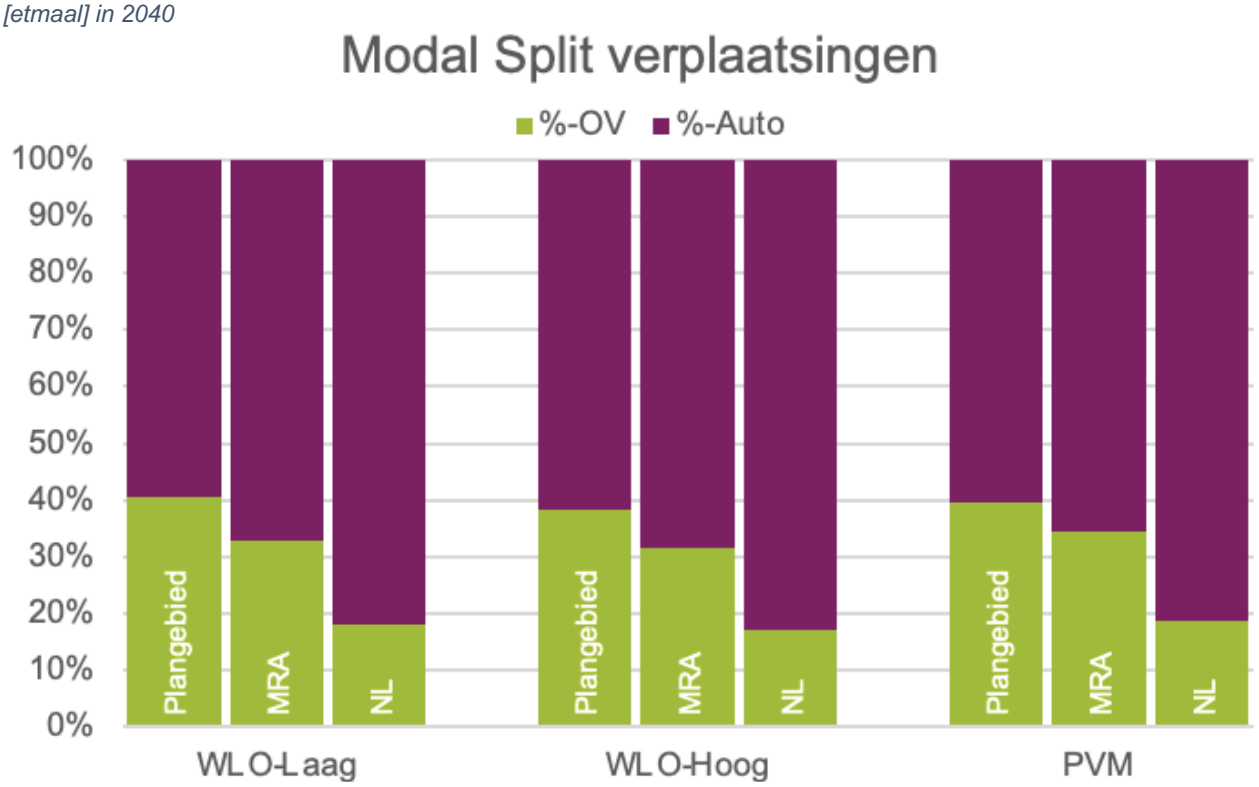
Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

!

Modal split

A"(' 04&+3I=2%3(4"(/"# 4"=2$1(/&$(/"# I=&&%2$1"$(0/"# (4"(/"# 39M=2$4"(/"# /0"# L 2DN"$R6$(2188#(f ("$([&E"+
C(2$(4"(' 04&+3I=2%/00#(M"%$8=&%#$&%27(L ""# 1"1"/"$(/00#(4"(/"# /0"# L 2DN"$(R. ("$(&8%$+ 2$(4"(
/"# 39M=2$4"(39"$&#2DC(J* ^R U&&1+* ^R U0 01(" $(_.5 K/00#(CFVR- 2#2$(2(0$4"#39M"2(1"' &&;%$&&#
4"(' 04&+3I=2%2$(M"%=&$1"E24( ) * +, - +(M"%#120$&&(=3%21"E2"4 (J1"4"7 2$2"# 4(&=3(4"(5 ? +K("$(M""=(
H"4"# =&$4(J&&$1"482(' "%(H^KP(((
(

Figuur 7. Modal split verplaatsingen openbaar vervoer vs. auto, totaal plangebied ZWASH, studiegebied en Nederland [etmaal] in 2040



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

(

Tabel 2 Modal split verplaatsingen openbaar vervoer vs. auto, totaal Nederland, studiegebied en plangebied ZWASH in 2040

Nulalternatief	WLO-Laag	WLO-Hoog	PVM
Plangebied (ZWASH-corridor)			
Openbaar vervoer	H. >< !	L@L/ !	LA></ !
Auto	: A>H !	<- >K/ !	<. >H/ !
Regionaal studiegebied (MRA)			
Openbaar vervoer	LB>@ !	L- >H/ !	LH>: / !
Auto	<K>B/ !	<@</ !	<: >/ !
Nederland			
Openbaar vervoer	- @> / !	- K>B !	- @@ !
Auto	@>A/ !	@B>@!	@>B/ !

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

(

a 2%4"(%&E"+ "$(72188#(/0=1%4&%4"(0$4"#=2$1"(/"# M084$21"$(/00#(/"# /0"# L 2DN"$(0/"# (4"(39"$&#2DC(
/"# 1"=2$E&&#(23(00;(I"# (1"01#&72B9M(1"E2'4 P(
(
[833"$(4"(1"01#&72B9M"(1"E2'4"$(J=&$1"E2'4>(5 ? +("$(H^K(N2$(/"# 39M=2$(%(N2$(2$(' 04&+3I=2%- "%
I=&$1"E2'4() * +, - +(' "%""$(10"4"(R. U0$%=32$1>(M""7%"$(M001R. U&&$4""=P- 2$"$(4"(5 ? +(M"EE"$(

[&] ! " +! %+1%&+1C#G+! B+$! C&1$! ,#+$ (+@&*+''++1! #! VQON9 F +,! &,$:1++4$ *881&@ #! *#$ &%+G#2$! " +! 2&+%+2+#! %8?2$%+14++1C&1$!:#,,+,! VQON9 !?&,6$B,$!%+1&,*+16$+'*F+,! #!*881&@&&4,#+$@++(+,&@ +,<!

!

niet alle gebieden een even goede ontsluiting en wordt de auto relatief vaker gebruikt. Voor heel Nederland is dit laatste (minder goede OV-ontsluiting), met name in buitengebieden, nog veel sterker het geval.

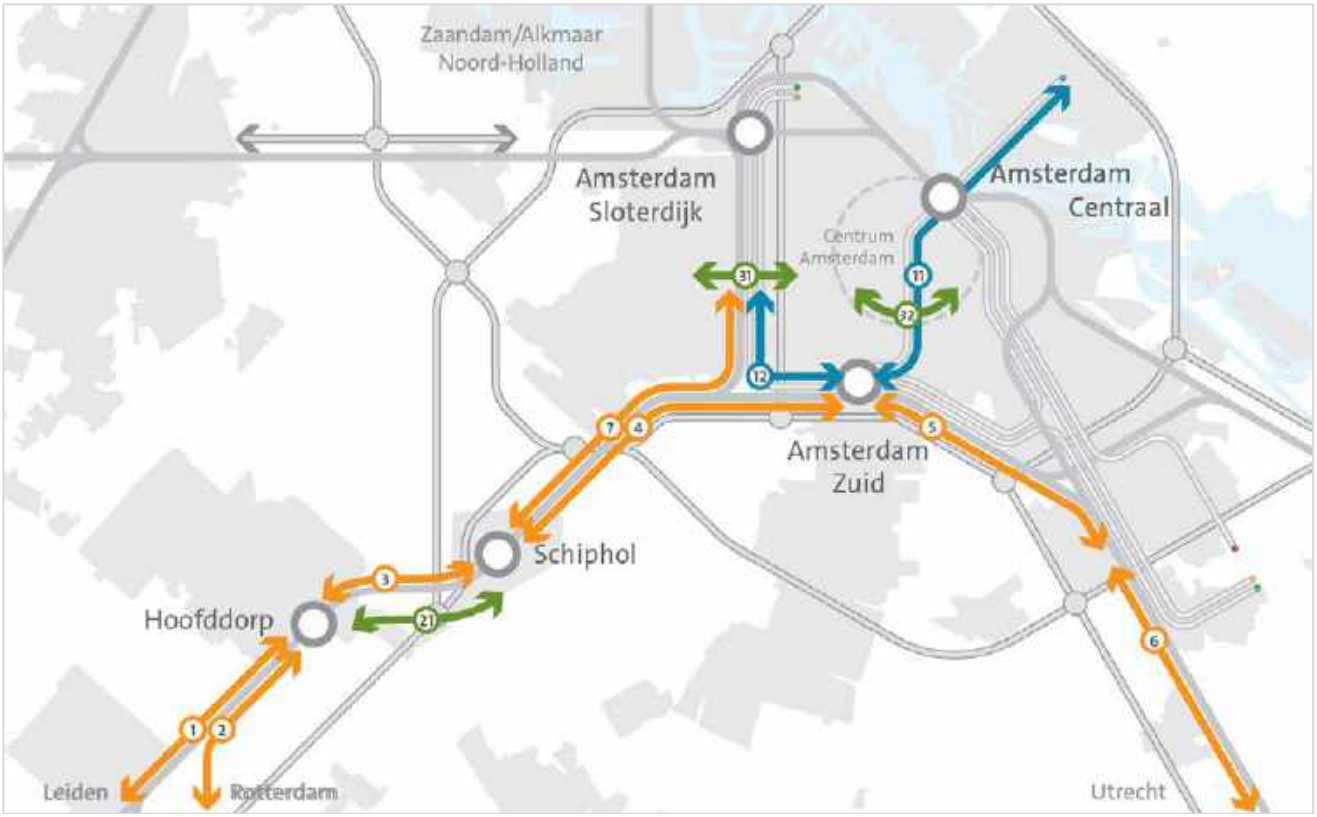
Opvallend is dat in WLO-Hoog het laagste aandeel OV wordt geregistreerd. Het relatief lage aandeel OV gebruik in WLO-Hoog is te verklaren uit de uitgangspunten van de WLO-scenario's. Door de hoge economische ontwikkeling in dit scenario is de transitie naar elektrische auto's sneller. Elektrisch rijden is (in de scenario's) goedkoper dan rijden op fossiele brandstof, hierdoor is in WLO-Hoog automobiliteit relatief goedkoper ten opzichte van OV, hierdoor wordt een groter aandeel automobilisten geregistreerd. Door het hogere aantal verplaatsingen is het aantal OV-reizigers wel hoger.

Het PVM gebruikt een andere ruimtelijke vulling maar hetzelfde economische scenario als WLO-Hoog, dus ook in PVM is automobiliteit relatief goedkoop. Het hogere OV-aandeel is verklaarbaar door de andere ruimtelijke ontwikkeling. De ruimtelijke ontwikkeling in het PVM is binnen de MRA meer gericht op de OV-knopen. Dit resulteert, ondanks de goedkope automobiliteit in een hoger OV-aandeel. Binnen de MRA is dit effect ook veel sterker dan de prijs van mobiliteit.

Vervoerwaarde naar OV-corridors

In Tabel 3 is voor de corridors uit Figuur 8 het aantal OV-reizigers per etmaal weergegeven. Hierin is duidelijk te zien dat het aantal (OV-)verplaatsingen in WLO-Hoog, hoger is dan in WLO-Laag. Dit is ondanks het lagere aandeel van OV, zoals getoond bij de modal split. In PVM is het aantal verplaatsingen nog hoger dan WLO-Hoog. Het hoogste aantal reizigers in de regio bevindt zich in de samenloop van corridors tussen Schiphol en Amsterdam, tussen de Schipholtunnel en Riekerpolderaansluiting, waar de lijn vanuit Schiphol splitst in de Zuidtak (naar Amsterdam Zuid) en de Westtak (via Lelylaan naar Sloterdijk en verder). De aantallen zijn in lijn met de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA), maar consequent circa 10-20% lager[6] voor de WLO-scenario's Laag en Hoog in vergelijking met de IMA. Hierdoor zijn knelpunten mogelijk onderschat.

Figuur 8. Locatie OV-corridors



Bron: RHDHV, 2021

[6] Modeluitkomsten VENOM, met 6-Basis (2021) in combinatie met een sterk metronetwerk modelleert VENOM meer reizigers via Amsterdam Zuid (trein) en via het metronetwerk ten opzichte van de IMA. Hierdoor wijzigt modelmatig het aantal reizigers op de west- en noordtak ten opzichte van 2019.

Tabel 3 Aantal OV-reizigers op geselecteerde train, metro, bus en tram corridors per etmaal in het nulalternatief per scenario

	Trein			
	OV-corridor	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM
1	Leiden – Schiphol	64.000	74.000	84.500
2	Rotterdam – Schiphol (HSL)	45.500	51.500	56.500
3	Hoofddorp – Schiphol	121.000	139.000	158.500
4	Schiphol – Amsterdam Zuid	110.500	128.000	148.500
5	Amsterdam Zuid – Bijlmer	46.000	53.000	61.500
6	Amsterdam – Utrecht	132.500	148.000	174.000
7	Schiphol – Lelylaan	52.000	60.500	70.000

	Metro, Bus & Tram			
	OV-corridor	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM
11	NZL Zuid – Noord	64.500	74.500	80.000
12	Ringlijn Zuid – Lelylaan	61.500	72.000	83.000
21	Bus Abdijtunnel	17.500	21.000	24.000
31	Tram Lelylaan	12.000	12.500	14.500
32	Tram Oost-West tramring	18.000	18.000	21.000

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

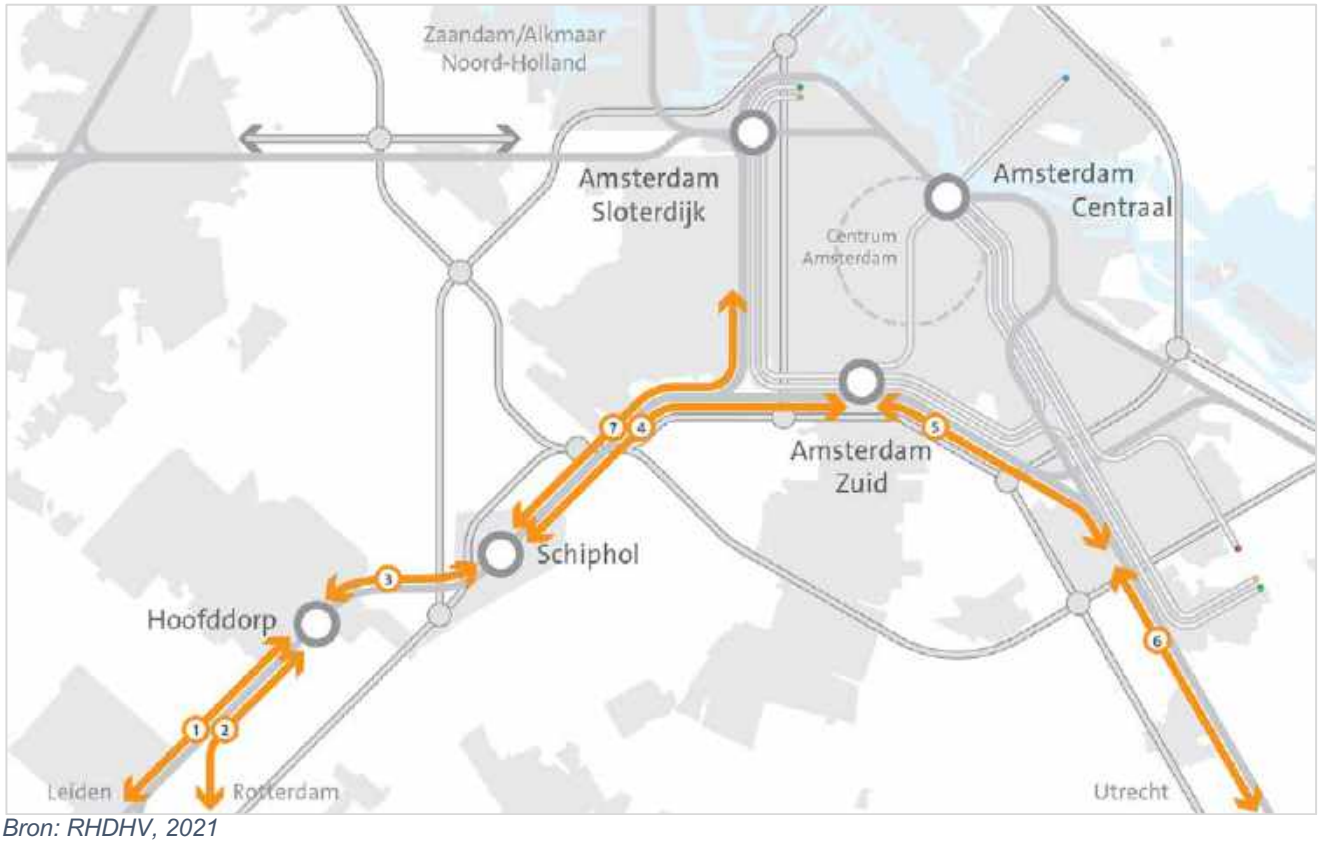
3.2. Beeld OV Knelpunten 2040

Knelpunten trein, Intercity's en Sprinters
In Tabel 4 is voor de corridors uit Figuur 9 de knelpuntanalyse voor Intercity's en Sprinters weergegeven. Hiervoor is de intensiteit gerelateerd aan de geboden capaciteit. De capaciteit is traject- en treinsoort afhankelijk, hiermee is rekening gehouden. De indeling van trajecten en treinsoorten is gedaan op basis van de (oude) Comfortabel/Acceptabel/Volnorm (CAV).

De Schipholtunnel vormt een samenloop van corridors en verschillende schaalniveau's. Dit levert in het kerntraject (Schiphol – Amsterdam Zuid) een groot aanbod van diensten op door de samenloop van frequenties. Echter beperkt de maximale infrastructuurcapaciteit van de Schipholtunnel automatisch het dienstaanbod naar de uitlopers. Dit is ook terug te zien in de knelpuntanalyse. De kerncorridor Schiphol – Amsterdam Zuid indiceert enkel 'drukte' voor het Polycentrisch Verstedelijkingmodel (PVM). Op de uitlopers (Leiden –Schiphol; Rotterdam – Schiphol en Amsterdam – Utrecht) zijn de knelpunten in alle scenario's duidelijk aanwezig. Deze lopen van een gering knelpunt tot een groot knelpunt afhankelijk van de toekomst voor de corridor Leiden – Schiphol. Op de tweede drukste corridor in de regio, Amsterdam – Utrecht, loopt dit van een knelpunt tot een zeer groot knelpunt afhankelijk van de toekomst.

In het nulalternatief is het 6Basis (2021) spoornetwerk opgenomen. Hierin zijn keuzes gemaakt voor de verdeling van capaciteit tussen regionale en nationale verbindingen. De verbinding Schiphol – Amsterdam Centraal via de Airportsprinter indiceert enkel 'drukte' in het PVM-scenario. Regionaal is er daarmee voldoende capaciteit beschikbaar, echter kan er daardoor nationaal onvoldoende capaciteit worden geboden, omdat de Airportsprinter significant capaciteit in de Schipholtunnel opneemt.

Figuur 9. Locatie intensiteit/capaciteit verhoudingen trein; intercity's en sprinters



Bron: RHDHV, 2021

Tabel 4 Knelpunten intercity's & sprinters nulalternatief NA0.

	OV-corridor Intercity	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM
1	Leiden – Schiphol			
2	Rotterdam – Schiphol (HSL)			
3	Hoofddorp – Schiphol	Geen intercity's		
4	Schiphol – Amsterdam Zuid			
5	Amsterdam Zuid – Bijlmer			
6	Amsterdam – Utrecht			
7	Schiphol – Lelylaan	Geen intercity's		

	OV-corridor Sprinter	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM
1	Leiden – Hoofddorp			
2	Rotterdam – Schiphol (HSL)	Geen sprinters		
3	Hoofddorp – Schiphol			
4	Schiphol – Amsterdam Zuid			
5	Amsterdam Zuid – Bijlmer			
6	Amsterdam – Utrecht			
7	Schiphol – Lelylaan			

Legenda bij knelpunten:

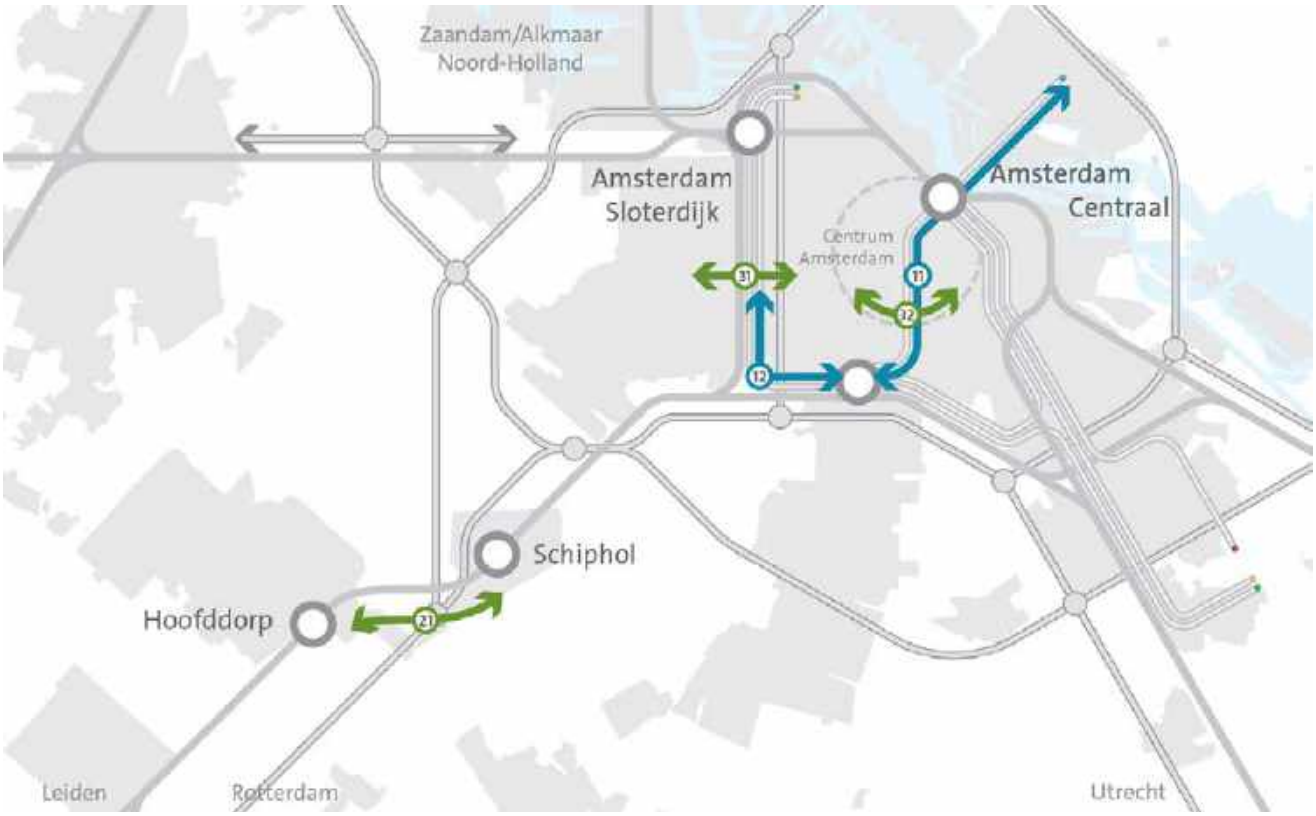
Knelpunten	Kleur	I/C
Geen knelpunt		<0,65
Drukte		0,65-0,8
Gering knelpunt		0,8-0,9
Knelpunt		0,9-1,0
Groot knelpunt		1,0-1,2
Zeer groot knelpunt		>1,2

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Knelpunten voor onderliggend OV-netwerk: metro, tram en bus.
In Tabel 5 is voor de corridors uit Figuur 10 de knelpuntanalyse voor metro, tram en bus weergegeven. Hiervoor is de intensiteit gerelateerd aan de geboden capaciteit. Voor de capaciteit is de inzetnorm conform de concessie toegepast, 60% van de totale capaciteit in de twee uurs spits. Hiermee wordt gezorgd dat ook de drukte in het drukste half uur, op de drukste dagen, bij slecht weer en enig materieeluitval in principe kan worden opgevangen.

Het Amsterdamse OV-systeem staat (zwaar) onder druk. De volledige benutting van de Abdijtunnel met 48x/uur/richting een bus geeft voor het nulalternatief in alle scenario's voldoende capaciteit. In WLO-Laag zijn bekende knelpunten in het tramsysteem van Amsterdam terug te zien. Voor de metro is dit vanaf WLO-hoog ook het geval. Het drukste punten van de huidige Noord/Zuidlijn, onder het IJ tussen Centraal en Noorderpark, is minimaal 'druk' (WLO-Laag) gegeven de inzetnormen. In het nulalternatief is een maximale frequentie van 15x/uur/richting in de spits voor de Noord/Zuidlijn aangehouden. Voor WLO-hoog en PVM is dit onvoldoende om geen 'gering knelpunt' te hebben. De Oost-West tramlijnen bij Lelylaan en op de Amsterdamse binnenring (bij het Weteringcircuit/Vijzelgracht) vormen een 'gering knelpunt' tot 'groot knelpunt' afhankelijk van het scenario. De metroringlijn, van Amsterdam Zuid naar Lelylaan, ter hoogte van de Henk Sneevlietweg, is minimaal een 'knelpunt' voor het bieden van de verbinding Zuid – Lelylaan – Haven-Stad.

Figuur 10. Locatie intensiteit/capaciteit verhoudingen Metro, Tram & Bus.



Bron: RHDHV, 2021

Tabel 5, Knelpunten bus tram en metro nulalternatief (NA0).

	OV-corridor Bus, Tram, Metro	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM
11	Metro Zuid – Noord			
12	Metro Zuid – Lelylaan			
21	Bus Abdijtunnel			
31	Tram Lelylaan			
32	Tram OWL			

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Legenda bij knelpunten

Knelpunten	Kleur	I/C
Geen knelpunt		<0,65
Drukte		0,65-0,8
Gering knelpunt		0,8-0,9
Knelpunt		0,9-1,0
Groot knelpunt		1,0-1,2
Zeer groot knelpunt		>1,2

3.3. Toename OV-reizigers op stations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

Onderstaande tabel toont voor de stations Schiphol en Amsterdam Zuid het aantal in- en uitstappers per etmaal, met onderscheid in trein en metro[7]. Verder zijn treinstation Hoofddorp en metrostation Amstelveenseweg toegevoegd gegeven de positie binnen het plangebied.

Tabel 6 In-, uit- en overstappers voor trein en metro in 2019 en in het nulalternatief 2040.

Trein	In- & uitstappers				Overstappers			
Station	2019	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM	2019	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM
Schiphol	98.000	116.000	139.000	159.000	19.000	14.000	16.000	19.000
Amsterdam Zuid	69.000	106.000	115.000	131.000	5.000	7.000	8.000	10.000
Hoofddorp	20.000	20.000	24.000	30.000	0	0	0	0
Amstelveenseweg	–	–	–	–	–	–	–	–

Metro	In - & Uitstappers			Overstappers		
Station	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM	NA0 Laag	NA0 Hoog	NA0 PVM
Schiphol	–	–	–	–	–	–
Amsterdam Zuid	78.000	87.000	97.000	14.000	17.000	18.000
Hoofddorp	–	–	–	–	–	–
Amstelveenseweg	23.000	27.000	30.000	0	0	0

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021; Data 2019: https://dashboards.nsjaarverslag.nl/reizigersgedrag/

De in- en uitstappers op de verschillende stations geeft een vergelijkbaar beeld als het aantal verplaatsingen en de intensiteiten. De aantallen zijn voor de stations Schiphol en Amsterdam Zuid in lijn met de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA)[8]. Voor alle treinstations is er een ontwikkeling in aantal reizigers. Het spoornetwerk in 6Basis (2021) is wezenlijk anders van structuur en aanbod als het netwerk in 2019. Hierdoor veranderen reizigersstromen en -routes. De verandering van netwerkstructuur heeft een significante impact op de overstappers op Schiphol en Amsterdam Zuid, deze worden beperkt door slimme combinaties van treindiensten.

3.4. Beeld transferknelpunten in 2040

In Tabel 7 is voor de treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid het resultaat van transferanalyse weergegeven. In de transferanalyse is gekeken naar de reizigersstromen binnen de treinstations en onderscheidt gemaakt tussen instappende (wachtende) en uitstappende (en overstappende) reizigers die gebruik moeten maken van de stijgpunten om de perrons te verlaten. De toets voor instappers is uitgevoerd per perronzijde en de beschikbare ruimte die beschikbaar is om te wachten. Verder toegelicht in Bijlage 1.

Voor de stijgpunten is de samenloop van treinen door gelijktijdig halteren op hetzelfde perron meegenomen. Dit zorgt voor een gelijktijdige piek in reizigersstromen die door de stijgpunten verwerkt dienen. Indien reizigers niet snel genoeg het perron kunnen verlaten ontstaat een sneeuwbaleffect waarbij het knelpunt steeds erger wordt. De samenloop is op twee manieren getoetst. De eerste is conform de BSO (basis spoor opstelling), waarbij de drukst mogelijke, volgens de dienstregeling geplande combinatie van treinen die binnen een tijdsinterval van 3 minuten gelijktijdig halteren is gebruikt. De tweede methode is de Max-piek methode. Bij deze methode is ongeacht de dienstregeling gekeken naar de maximale piekbelasting door de combinatie van de twee drukste treinen. Hiermee zijn ook de (mogelijke) gevolgen

[7] Aantallen trein- en metroreizigers mogen niet zomaar opgeteld worden i.v.m. dubbeltellingen: Bijvoorbeeld: een reiziger die overstapt van treinstation Zuid naar metrostation Zuid wordt zowel meegeteld als uitstapper bij treinstation Zuid als instapper bij metrostation Zuid.

[8] Modeluitkomsten VENOM, met 6-Basis (2021) in combinatie met een sterk metronetwerk modelleert VENOM meer reizigers via Amsterdam Zuid (trein) en via het metronetwerk ten opzichte van de IMA. Hierdoor wijzigt modelmatig het aantal reizigers op de west- en noordtak ten opzichte van 2019.

van wijzigingen in de dienstregeling en van lichte verstoringen in de treindienst in de transfertoets meegenomen, daarmee soort gevoeligheidsanalyse op de transfer. Hierin zijn onlogische combinaties (bijv. twee treinen vanaf eenzelfde corridor) en onmogelijke combinaties (railinfrastructuur technisch onmogelijkheden) uitgesloten.

Tabel 7 Resultaat Transferanalyse treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid, met voor uitstappers de BSO-methode.

Schiphol

NA0 WLO-Laag

Ochtendspits		perron	Avondspits	
		6		
Perronzijde 6	37%		Perronzijde 6	67%
Stijgpunten	89%	5-6	Stijgpunten	47%
Perronzijde 5	31%		Perronzijde 5	61%
		5		
		4		
Perronzijde 4	6%		Perronzijde 4	9%
Stijgpunten	56%	3-4	Stijgpunten	37%
Perronzijde 3	48%		Perronzijde 3	95%
		3		
		2		
Perronzijde 2	31%		Perronzijde 2	76%
Stijgpunten	101%	1-2	Stijgpunten	63%
Perronzijde 1	33%		Perronzijde 1	81%
		1		

NA0 WLO-Hoog

Ochtendspits		perron	Avondspits	
		6		
Perronzijde 6	42%		Perronzijde 6	77%
Stijgpunten	108%	5-6	Stijgpunten	56%
Perronzijde 5	38%		Perronzijde 5	73%
		5		
		4		
Perronzijde 4	7%		Perronzijde 4	10%
Stijgpunten	64%	3-4	Stijgpunten	42%
Perronzijde 3	54%		Perronzijde 3	108%
		3		
		2		
Perronzijde 2	38%		Perronzijde 2	91%
Stijgpunten	121%	1-2	Stijgpunten	74%
Perronzijde 1	40%		Perronzijde 1	97%
		1		

NA0 PVM

Ochtendspits		perron	Avondspits	
		6		
Perronzijde 6	47%		Perronzijde 6	84%
Stijgpunten	125%	5-6	Stijgpunten	65%
Perronzijde 5	42%		Perronzijde 5	83%
		5		
		4		
Perronzijde 4	8%		Perronzijde 4	13%
Stijgpunten	74%	3-4	Stijgpunten	49%
Perronzijde 3	63%		Perronzijde 3	126%
		3		
		2		
Perronzijde 2	43%		Perronzijde 2	105%
Stijgpunten	133%	1-2	Stijgpunten	81%
Perronzijde 1	45%		Perronzijde 1	111%
		1		

Amsterdam Zuid

NA0 WLO-Laag

Ochtendspits		perron	Avondspits	
		4		
Perronzijde 4	44%		Perronzijde 4	71%
Stijgpunten	94%	3-4	Stijgpunten	56%
Perronzijde 3	23%		Perronzijde 3	37%
		3		
		2		
Perronzijde 2	0%		Perronzijde 2	0%
Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	0%
Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%
		1		
		6		
Perronzijde 6	24%		Perronzijde 6	35%
Stijgpunten	68%	5-6	Stijgpunten	41%
Perronzijde 5	20%		Perronzijde 5	33%
		5		

NA0 WLO-Hoog

Ochtendspits		perron	Avondspits	
		4		
Perronzijde 4	49%		Perronzijde 4	78%
Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	61%
Perronzijde 3	25%		Perronzijde 3	40%
		3		
		2		
Perronzijde 2	0%		Perronzijde 2	0%
Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	0%
Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%
		1		
		6		
Perronzijde 6	27%		Perronzijde 6	39%
Stijgpunten	75%	5-6	Stijgpunten	45%
Perronzijde 5	22%		Perronzijde 5	36%
		5		

NA0 PVM

Ochtendspits		perron	Avondspits	
		4		
Perronzijde 4	56%		Perronzijde 4	89%
Stijgpunten	116%	3-4	Stijgpunten	70%
Perronzijde 3	29%		Perronzijde 3	46%
		3		
		2		
Perronzijde 2	0%		Perronzijde 2	0%
Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	0%
Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%
		1		
		6		
Perronzijde 6	30%		Perronzijde 6	44%
Stijgpunten	86%	5-6	Stijgpunten	52%
Perronzijde 5	25%		Perronzijde 5	41%
		5		

I/C verhoudingen per perronzijde en stijgpuntconfiguratie voor ochtend en avondspits.

	Geen knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting <65%	I/C verhouding <0,65
	Druk	Perron/stijgpuntbezetting 65-80%	I/C verhouding 0,65-0,8
	Gering knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 80-90%	I/C verhouding 0,8-0,9
	Knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 90-100%	I/C verhouding 0,9-1,0
	Groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 100-120%	I/C verhouding 1,0-1,2
	Zeer groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting >120%	I/C verhouding >1,2

Bron: Transferanalyse o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Op treinstation Schiphol Airport is reeds in WLO-Laag een ‘groot knelpunt’ aanwezig in de ochtendspits voor de stijgpunten van spoor 1-2. Op spoor 5-6 is er een ‘gering knelpunt’ in de ochtendspits voor de stijgpunten. In de avondspits zijn er knelpunten voor de instappers, een ‘gering knelpunt’ op spoor 1 en een ‘knelpunt’ op spoor 3. In WLO-hoog en PVM zijn de knelpunten groter vanwege het hogere aantal reizigers dat gebruik maakt van het station.

Voor treinstation Amsterdam Zuid is in WLO-Laag sprake van een ‘knelpunt’ in WLO-Laag om de ochtendspits voor de stijgpunten vanaf perron 3-4 (noordelijke perron). In WLO-Hoog en PVM wordt dit een ‘groot knelpunt’. De druk voor de stijgpunten op het nieuwe zuidelijke perron 5-6 in WLO-Laag en Hoog wordt een ‘gering knelpunt’ in PVM. Voor de avondspits is het ‘druk’ voor instappers op perron 4 in WLO-Laag in PVM wordt ook dit een ‘gering knelpunt’ en worden ook de stijgpunten op perron 3-4 ‘druk’.

4. Resultaten projectalternatieven: beoordeling effectiviteit alternatieven

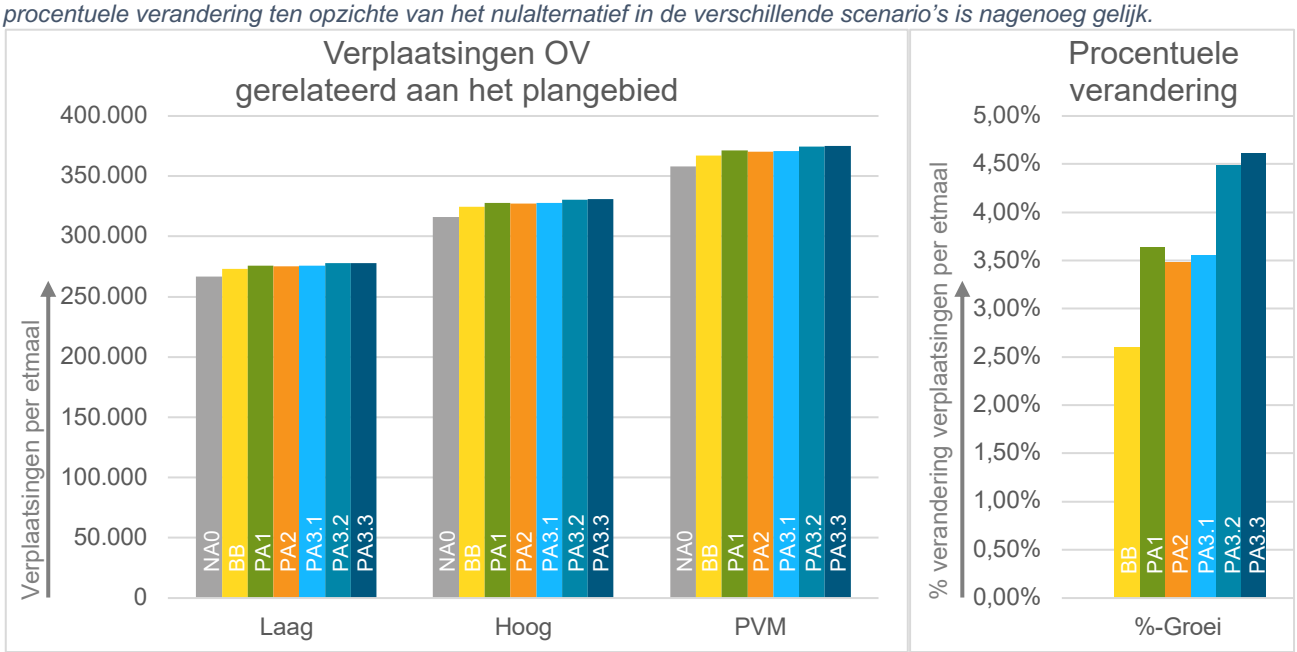
De resultaten van de projectalternatieven (zie figuur 5 voor de schematische weergave) vormen de basis voor het bepalen van de (kosten)effectiviteit van de projectalternatieven. In het kort wordt in de projectalternatieven een alternatief naast de bestaande Schipholtunnel geboden, om plek te creëren voor treinen in de bestaande Schipholtunnel. Dit is in PA1 Bus Rapid Transit (BRT), in PA2 een nieuwe Spoortunnel voor Airportsprinters en in PA3 de doorgetrokken Noord/Zuidlijn. Daarnaast is als uitwerking voor doelbereik bereikbaarheid het benutten restcapaciteit van de bestaande Schipholtunnel (BB) meegenomen. Voor toelichting zie hoofdstuk 2 en in de rapportage 'Projectalternatieven'[9].

Dit hoofdstuk is opgedeeld in de effecten van de projectalternatieven op de belangrijkste onderdelen van OV-mobiliteit, de verandering van OV-mobiliteit, de impact op de knelpunten, de verandering van het aantal reizigers op de metro en treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid, de impact op de transfer en de verandering van reistijden en impact op de exploitatie. Bij ieder onderdeel is voornamelijk aandacht voor de score van de projectalternatieven en in mindere mate voor de verschillen tussen de ruimtelijk economische toekomstscenario's. De resultaten voor de scenario's zijn namelijk in lijn met de observaties voor de scenario's in het nulalternatief en voor het bepalen van de effectiviteit gaat het ook om de score tussen nulalternatief en projectalternatieven.

4.1. Verandering OV-mobiliteit in de projectalternatieven

Ontwikkeling aantal verplaatsingen
In Figuur 11 is het aantal OV-verplaatsingen in 2040 gerelateerd aan het plangebied ZWASH (reizigers in, van en naar het plangebied) weergegeven. In alle projectalternatieven neemt het aantal OV-verplaatsingen in het plangebied toe door toename van het OV-aanbod (met name door de toename Ivan het aantal Intercity's). De procentuele verandering tussen de verschillende scenario's (WLO-Laag, WLO-Hoog en PVM) is nagenoeg gelijk (±0,01% verschil). In de figuur is daarom de procentuele verandering van de scenario's samen getoond. Dit laat zien dat het aantal verplaatsingen ten opzichte van het nulalternatief relatief het sterkst groeit in de metroalternatieven tot Hoofddorp met circa 4,5%. Bij projectalternatief 1 (BRT), 2 (nieuwe spoortunnel) en 3.1 (metro Noord/Zuidlijn tot Schiphol) is de groei van het aantal verplaatsingen in het plangebied lager met circa 3,5%. Door het benutten van de restcapaciteit in de bestaande Schipholtunnel (BB) neemt het aantal reizigers relatief het minst toe, met 2,5%.

Figuur 11. Ontwikkeling van het aantal verplaatsingen gerelateerd aan plangebied, verplaatsingen in, van en naar. De procentuele verandering ten opzichte van het nulalternatief in de verschillende scenario's is nagenoeg gelijk.



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

[9] Zie rapportage 'Projectalternatieven, als onderdeel van de MKBA ZWASH corridor', Buck Consultants International, Royal HaskoningDHV, Ecorys. (2021).

Verandering van de vervoerswijzekeuze, modal split en modal shift.

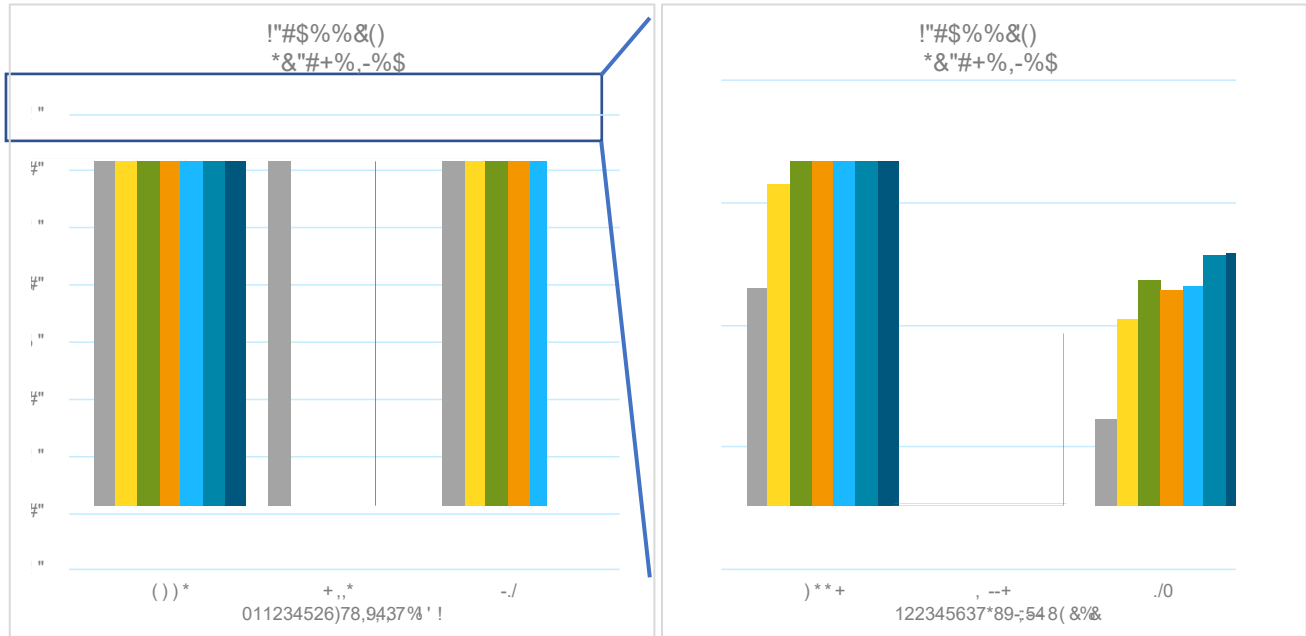
A"(' 04&+3I=2%3(4"(/"#4"=1(/&$(/"#I=&&%1"$(0/"#(4"(/"#39M"$4"(/"#/0"#L2N"$F6$(]2188#(GC3(4"(
' 04&+3I=2%"#(I#0C9%&-%#$&%7(L""#1"1"/"$(/00#(M"%=&$1"E24()*+,-/00#(4"(/"#/0"#L2N"$(R.("$(
&8%*+(3(4"(/"#39M"$4"(39"$&#DC3(J^RU&&1+*^RU001("$(_.5KP-"%#9M%4""=(/&$(4"(7188#(3(
""$(8233$"4"(/&$(M"%3;"#4""=(L&&#E23(39M&&3(&&$1I&3%N04&%4"(/"#39M"$(482"=2;"#(N2MEZ&&#
N2F6$([&E"+T(N2(%"$3(4"(L&&#4"3(/&$(4"(5?+("$(M""=(H"4"#-&$4(L""#1"1"/"$P(H"%&-3(3(M"%
$8-&-%#$&%7(3(M"%-&&13%&&$4""=(R.(3(*^RU001(1"#123%"#4P(A&%/"#&$4"#%$2%400#(4"(
I#0C9%&-%#$&%"$(J&&#M""7%%('&;"$('"%4"(M01"("90$0'39M"(0$%2;"=3(1+(N2(%"=2M%1(E2(M"%
$8-&-%#$&%7KP(

(

.00#(&-"(I#0C9%&-%#$&%"$(1"=4%&%#(/00#(M""=(H"4"#-&$4(E2&&(1""$("77'9%%(N2$(3(0I(4"('04&+3I=2%
4"N"(E2(%$&1"$0"1(1"=2;(%$(0IN2M%/&$(M"%8-&-%#$&%7PA2%1"=4%00;(/00#(M"%#120$&-"(3%42'1"E2"4(
J5?+KPA2%3(E"24"($&&#/"#L&9M%1(1"1"/"$(4"(-09&%("$(/&$(4"(1"%#07"$(&&$I&33$1"$P(6$(M"%
I=&$1"E2'4()*+,-(N2("#(L"=(/"#39M"$(%(N2$P6$(&-"(I#0C9%&-%#$&%"$("$(39"$&#DC3(3("$(%"$&'"(
/&$(M"%&&$4""=(R.(%(N2$(%$(0IN2M%/&$(M"%8-&-%#$&%7P6$(&-"(I#0C9%&-%#$&%"$(3(M"%&&$4""=(
R.(92%&(Gk(M01"#4&$(3(H+F+('"%82%N0$4"#1(/&$(I#0C9%&-%#$&%7(GJE"$8%%$('&d2&-"(9&I&92%2%
,9M2M0-%$$"=K(42'(-21%2%3(0$4"#(4"(Gk(3(&-"(39"$&#DC3P A"(M0013%%"$&'"(N2%3(4"(
'"%&0&-%#$&%"$(%%007440#I+(_+DPG("$(DP+(-2"#00#(=2%M'%R.U&&$4""=(E0/"$(4"(GkP(

(

Figuur 12. Modal split verplaatsingen openbaar vervoer vs. Auto in het plangebied, voor de scenario's Laag, Hoog en PVM bij de verschillende projectalternatieven per etmaal. De grafiek rechts is een uitsnede uit de grafiek links (let-op de y-as).



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

(

!+ ! " +! %-1%&+1C#G+! B+$6! C&1$! ,#+$ (+@&*+''++1! #! VQON9 ! +,! &,$:1++4$ *881&@! #! *#$ &%-1G#2$+ " +! 2&+%+'2+#! %8?2$%-14++1C&1$!:#,,+,! VQON9! ?&,6$B,$!%-1&,*+16$+'*F+,! #!*881&@!&&4,#+$@++(+,&@+,<!

Tabel 8 Modal split verplaatsingen openbaar vervoer vs. auto, totaal Nederland, studiegebied en plangebied ZWASH van alle projectalternatieven per etmaal

Aandeel Openbaar Vervoer	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Plangebied (ZWASH-corridor)							
WLO-Laag	40,30%	41,15%	41,40%	41,39%	41,38%	41,60%	41,64%
WLO-Hoog	38,05%	38,84%	39,11%	39,09%	39,09%	39,35%	39,39%
PVM	39,23%	40,05%	40,37%	40,28%	40,32%	40,57%	40,58%
Regionaal studiegebied (MRA)							
WLO-Laag	32,81%	32,78%	32,77%	32,86%	32,77%	32,83%	32,84%
WLO-Hoog	31,41%	31,38%	31,38%	31,37%	31,37%	31,44%	31,46%
PVM	34,53%	34,52%	34,51%	34,58%	34,51%	34,58%	34,58%
Rest Nederland							
WLO-Laag	17,17%	17,17%	17,17%	17,18%	17,17%	17,18%	17,18%
WLO-Hoog	16,14%	16,14%	16,15%	16,14%	16,14%	16,15%	16,15%
PVM	17,68%	17,68%	17,68%	17,69%	17,68%	17,69%	17,68%

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Verandering van de intensiteiten op de OV-corridors

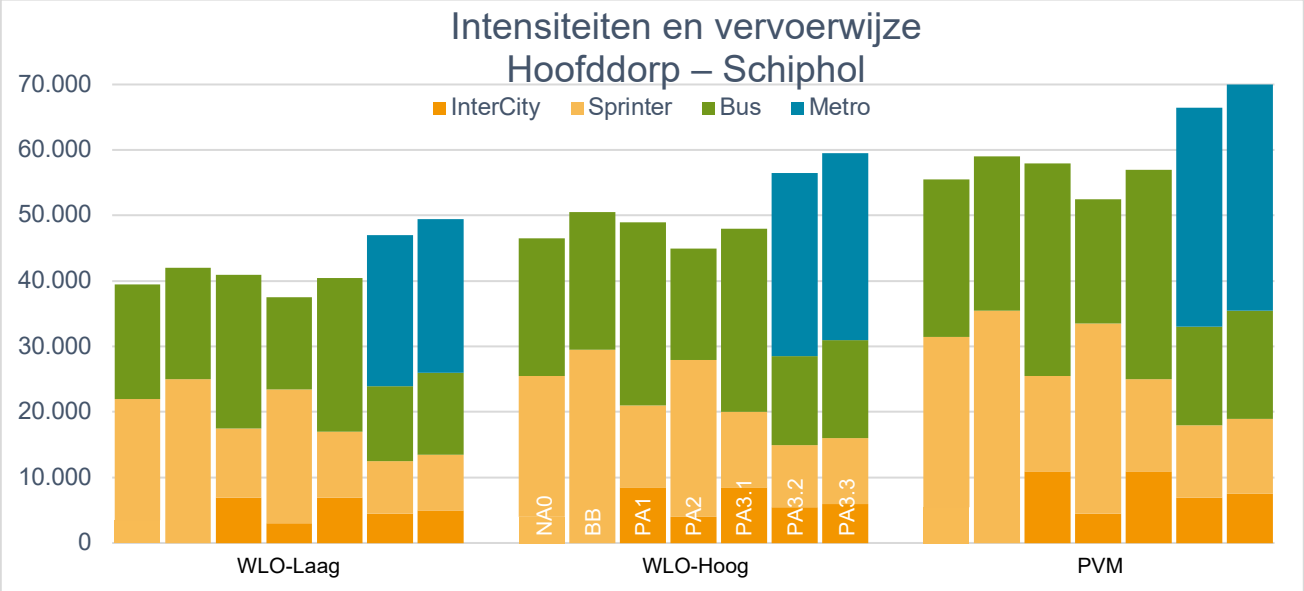
De verandering van intensiteiten en vervoerwaarde geeft een indicatie voor de ontwikkeling van de het OV-gebruik. In alle scenario's is in algemeenheid hetzelfde beeld te zien met toe- en afnames van het aantal OV-verplaatsingen. Een verandering van de intensiteit geeft geen uitsluitsel over de verandering van de knelpunten. Een toename van de geboden diensten en daarmee de capaciteit geeft ruimte voor de bestaande reizigers maar faciliteer ook de latente vraag, als gevolg van het betere OV aanbod.

In BB heeft de kleinste verandering van reizigersaantallen op de verschillende OV-corridors. Dit hangt samen met de lagere toename van het aantal verplaatsingen. In de metroalternatieven (PA3's) is een afname van het aantal treinreizigers op de westtak te zien. Voor het BRT-alternatief (PA1) is dit gelijk. Verder nemen hierin de treinreizigers tussen Zuid en Schiphol af voor de varianten tot Hoofddorp (3.2 en 3.3) en toe bij de variant tot Schiphol (3.1). Deze toename is ook te zien in de andere alternatieven (PA1 en 3). De volledige verandering van intensiteiten en vervoerwaarde is opgenomen in Bijlage 3. Tussen corridors en modaliteiten zit in toe- en afnames een balans. Voor de belangrijkste relaties in het plangebied, Hoofddorp – Schiphol en Schiphol Amsterdam is dit inzichtelijk gemaakt in Figuur 13 en Figuur 14.

Het aantal reizigers per OV op de verbinding tussen Hoofddorp en Schiphol is in alle projectalternatieven, behalve PA2 (nieuwe spoortunnel), hoger dan in NA0. Duidelijk is de interactie tussen modaliteiten te zien, meest opvallend in PA3.2 en 3.3, waar tegenover de reductie van de sprinterdiensten er meer reizigers zijn door gebruik van de doorgetrokken Noord/Zuidlijn. In PA1 en 4.1 wordt deze reductie van sprinters ingevuld door respectievelijk BRT en de bussen Hoofddorp – Schiphol, beide via de Abdijtunnel. Voor PA2 is het lagere aantal OV-reizigers tussen Hoofddorp en Schiphol te verklaren door de geboden netwerkkwaliteit. Hierin vormt de Airportsprinter (10x/uur/richting) de belangrijkste verbinding tussen Hoofddorp, Schiphol en Amsterdam, dit zijn 'slechts' 2 extra treinen per uur per richting naar Amsterdam Centraal dan in het nulalternatief. Verder zijn er wel de extra treinen op de Westtak (6x/uur/richting), maar vervalt de rechtstreekse treinverbinding naar Amsterdam Zuid. Verder worden de bussen ingekort tot Hoofddorp. Intercityreizigers tussen Schiphol en Leiden en Schiphol en Rotterdam (via de HSL) zijn niet meegeteld.

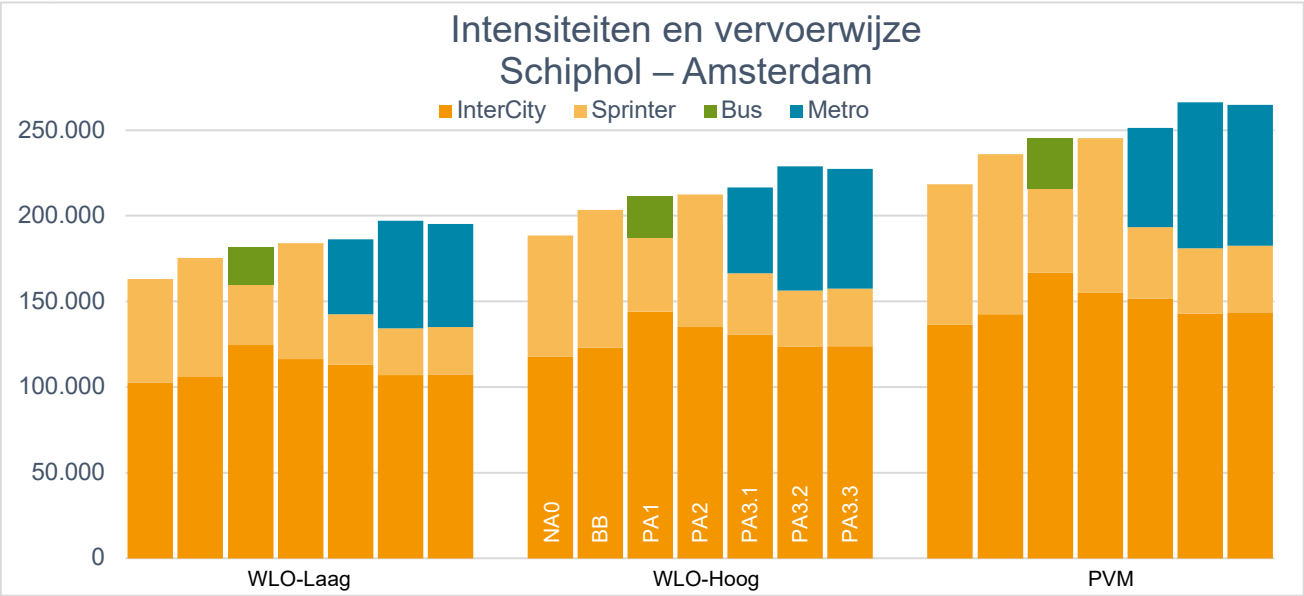
Voor de verbinding Schiphol – Amsterdam neemt het aantal reizigers in alle projectalternatieven toe ten opzichte van het nulalternatief. Waar in BB, PA1 en PA2 de toename met name wordt gedragen door de intercity's, is dit in PA3.1, 3.2 en 3.3 met name de doorgetrokken Noord/Zuidlijn. De reductie van sprinter-reizigers tussen Schiphol en Amsterdam (zowel naar Amsterdam Zuid als Lelylaan) komt met name door de reductie in aanbod van sprinters. In PA1 (BRT), en PA3 (metro) zitten dezelfde treinnetwerken en daarmee hetzelfde aantal sprinters. De reductie van sprinterreizigers is in PA3 groter dan in PA1. De BRT is in mindere mate in staat een alternatief voor de reizigers tussen Schiphol en Amsterdam te bieden dan een doorgetrokken Noord/Zuidlijn.

Figuur 13. Intensiteiten per vervoerwijze tussen Hoofddorp en Schiphol. De sneltreinen Hoofddorp – Almere zijn meegenomen als Sprinters op basis van de verwachte materieelinzet. Intercity-reizigers tussen Schiphol en Leiden en Schiphol en Rotterdam (via de HSL) zijn niet meegeteld.



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Figuur 14. Intensiteiten per vervoerwijze tussen Schiphol en Amsterdam. Voor trein zijn zowel Schiphol – Zuid als Schiphol – Lelylaan meegenomen, voor Bus is alleen de BRT in PA1 meegenomen. De sneltreinen Hoofddorp – Almere zijn meegenomen als Sprinters op basis van de verwachte materieelinzet.



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

4.2. Oplossend vermogen projectalternatieven voor OV-knelpunten in 2040

Oplossend vermogen projectalternatieven voor trein, intercity's en Sprinters

In Tabel 9 is voor de corridors uit Figuur 15 de knelpuntanalyse voor intercity & sprinters weergegeven. Hiervoor is de intensiteit gerelateerd aan de geboden capaciteit op basis van de (oude) Comfortabel/ Acceptabel/Volnorm (CAV).

Intercity

Als geconstateerd in het nulalternatief, zitten de knelpunten op de uitlopers van de kerncorridor. De projectalternatieven bieden voor intercity's en sprinters met name verandering van aanbod op de corridors Leiden – Schiphol, Rotterdam – Schiphol (via de HSL) en Amsterdam – Utrecht. Voor de eerste twee corridors is het beeld over de projectalternatieven vergelijkbaar. Alle projectalternatieven, verlichten de knelpunten. PA2 lijkt het enigszins slechter te doen dan de overige alternatieven, het daadwerkelijke verschil is zeer klein, de knelpunten worden ook hierin minder.

In WLO-Laag verlichten alle projectalternatieven het ‘geringe knelpunt’ Leiden – Schiphol tot ‘drukte’. In WLO-Hoog is er in de projectalternatieven 2 (BRT) en 4 (doorgetrokken Noord/Zuidlijn) sprake van een duurzame verlichting van het ‘knelpunt’ op Leiden – Schiphol naar ‘drukte’. In PVM is de druk op het OV-netwerk zo groot dat het ‘grote knelpunt’ wordt gereduceerd tot een ‘knelpunt’. Voor Rotterdam – Schiphol via de HSL is de reductie van het knelpunt kleiner. Dit hangt samen met de beperkte(re) capaciteit van de treinen op de HSL. De toename van het aantal treinen Leiden – Schiphol en Rotterdam – Schiphol is in alle projectalternatieven gelijk, twee extra intercity’s naar Leiden en twee extra intercity’s naar Rotterdam via de HSL. De verschillen tussen de projectalternatieven zijn verklaarbaar uit enerzijds een andere distributie (bestemmingskeuze) van reizigers door andere netwerkkwaliteit. Anderzijds door een andere routekeuze tussen Leiden en Amsterdam, de Oude Lijn via Haarlem of via de Schiphollijn.

De projectalternatieven PA1 (BRT), 3 (nieuwe spoortunnel) en 4 (doorgetrokken Noord/Zuidlijn) geven allen een forse reductie van he knelpunt tussen Amsterdam en Utrecht. Deze alternatieven bieden ook allen een gelijk aantal extra treinen Utrecht – Amsterdam en een nagenoeg vergelijkbaar aanbod. In WLO-Laag en Hoog is sprake van een duurzame reductie van ‘(groot) knelpunt’ naar ‘drukte’. In PVM blijft er wel een ‘knelpunt’ maar dit was een ‘zeer groot knelpunt’.

Voor de belasting van intercity’s is er weinig onderscheid te maken tussen de effecten van een ander treinnetwerk waarbij de sprinters worden vervangen door BRT, nieuwe spoortunnel of een Noord/Zuidlijn al dan niet tot Schiphol. Het oplossend vermogen van deze projectalternatieven is ongeacht het scenario vergelijkbaar. De vervoerwaardes in PVM zijn echter zo groot dat een duurzame reductie van knelpunten niet mogelijk lijkt met enkel de voorliggende alternatieven, dit is niet onderscheidend tussen de projectalternatieven. Voor WLO-Laag en Hoog is er wel een (groot) oplossend vermogen van de knelpunten.

Sprinter
Voor sprinters zijn de knelpunten in het nulalternatief beperkter. In PA1 en PA3.1 verslechtert de situatie op de corridor Schiphol – Lelylaan, in beide gevallen omdat er onvoldoende netwerkkwaliteit beschikbaar is tussen Hoofddorp en Amsterdam. Dit zorgt voor extra druk op de sprinters en daarmee is er onvoldoende capaciteit beschikbaar. De intercity Hoofddorp – Alkmaar met een gelijke rijtijd en stoppatroon kent echter geen knelpunten. Hiermee is er voor sprinters wel een duidelijk onderscheid te maken tussen de effecten van een ander treinnetwerk.

Figuur 15. Locatie intensiteit/capaciteit verhoudingen trein, Intercity’s & Sprinters

Bron: RHDHV, 2021

Tabel 9 Knelpunten Intercity's & Sprinters Projectalternatieven.

Laag

	OV-corridor	Intercity NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3		Sprinter NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
1	Leiden – Schiphol								1							
2	Rotterdam – Schiphol (HSL)								2	–	–	–	–	–	–	–
3	Hoofddorp – Schiphol	–	–						3							
4	Schiphol – Amsterdam Zuid								4							
5	Amsterdam Zuid – Bijlmer								5	–	–	–	–	–	–	–
6	Amsterdam – Utrecht								7							
7	Schiphol – Lelylaan	–	–						8							

Hoog

	OV-corridor	Intercity NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3		Sprinter NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
1	Leiden – Schiphol								1							
2	Rotterdam – Schiphol (HSL)								2	–	–	–	–	–	–	–
3	Hoofddorp – Schiphol	–	–						3							
4	Schiphol – Amsterdam Zuid								4							
5	Amsterdam Zuid – Bijlmer								5	–	–	–	–	–	–	–
6	Amsterdam – Utrecht								7							
7	Schiphol – Lelylaan	–	–						8							

PVM

	OV-corridor	Intercity NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3		Sprinter NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
1	Leiden – Schiphol								1							
2	Rotterdam – Schiphol (HSL)								2	–	–	–	–	–	–	–
3	Hoofddorp – Schiphol	–	–						3							
4	Schiphol – Amsterdam Zuid								4							
5	Amsterdam Zuid – Bijlmer								5	–	–	–	–	–	–	–
6	Amsterdam – Utrecht								7							
7	Schiphol – Lelylaan	–	–						8							

Legenda bij knelpunten:

Knelpunten	Kleur	I/C
Geen knelpunt		<0,65
Drukte		0,65-0,8
Gering knelpunt		0,8-0,9
Knelpunt		0,9-1,0
Groot knelpunt		1,0-1,2
Zeer groot knelpunt		>1,2
Geen OV-aanbod	–	–

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Oplossend vermogen projectalternatieven voor onderliggend OV-netwerk: metro, tram en bus

In Tabel 10 is voor de corridors uit Figuur 16 de knelpuntanalyse voor metro, tram en bus weergegeven. Hiervoor is de intensiteit gerelateerd aan de geboden capaciteit. Voor de capaciteit is de inzetnorm conform de concessie toegepast, 60% van de totale capaciteit in de twee uurs spits. Hiermee wordt gezorgd dat ook de drukte in het drukste half uur, op de drukste dagen, bij slecht weer en enig materieeluitval in principe kan worden opgevangen.

Nagenoeg alle benoemde corridors in het onderliggende OV-netwerk zijn knelpunten in het nulalternatief. De tramknelpunten blijven onverminderd aanwezig. PA3 geeft een heel lichte vermindering van het knelpunt bij Lelylaan, maar het projectaltneratief verergert het knelpunt op de tram binnenring. De overige alternatieven verergeren beide knelpunten enigszins. Een doorgerokken Noord/Zuidlijn brengt dus geen verlichting voor de binnenring. BB, 2 en 3 verergeren ook de knelpunten in de metro. In PA3 is er op de Noord/Zuidlijn een verlichting van de knelpunten. De daadwerkelijke reductie is veel sterker, omdat het drukste punt op de Noord/Zuidlijn verschuift van onder het IJ (CS – Noorderpark) naar Zuid – Europaplein.

Het aantal OV-corridors in het onderliggende netwerk is in de projectalternatieven uitgebreid. In PA1 gaat he om de BRT tussen Schiphol en Amsterdam Zuid en in PA3 om de doorgetrokken Noord/Zuidlijn via verschillende tracés. De doorgetrokken Noord/Zuidlijn heeft op het nieuwe deel vanaf Amsterdam Zuid geen knelpunten in de toekomstscenario's. De BRT is een beperkt duurzaam alternatief gegeven de belasting op het systeem. De BRT's tussen Schiphol en Zuid zijn 'druk' in PVM, maar bieden voldoende capaciteit in WLO-Laag en -Hoog. De geboden capaciteit in de Abdijtunnel is in PVM onvoldoende bij een BRT.

In de Abdijtunnel ontstaan knelpunten in de projectalternatieven. De aangebrachte optimalisaties van het onderliggende busnetwerk in PA1, 3 en 4 bieden nog onvoldoende capaciteit in de Abdijtunnel om hier binnen de inzetnormen geen knelpunten te hebben. In de projectalternatieven PA1, 3, 3.2 en 3.3 is het onderliggende busnetwerk geoptimaliseerd om aan te sluiten op de nieuwe vervoerwijzen en is de geboden busfrequentie lager dan maximaal mogelijk op de (bus)infrastructuur. Ondanks de geconstateerde knelpunten zou de frequentie kunnen worden verhoogd. Een iteratieve verhoging geeft echter ook meer reizigers en meer exploitatie-effect en werkt door in de hele MKBA. In PA3.1 is wel de maximale frequentie in de Abdijtunnel geboden (gelijk aan het nulalternatief), er is dus geen ruimte meer voor uitbreiding.

Figuur 16. Locatie intensiteit/capaciteit verhoudingen Metro, Tram & Bus.

Bron: RHDHV, 2021

Tabel 10. Knelpunten Metro, Tram en Bus voor de Projectalternatieven.

		WLO-Laag							
		OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Metro	11	NZL Zuid – Noord							
Metro	12	Ringlijn Zuid – Lelylaan							
Metro	13	NZL Schinkel – Schiphol Noord/Noordwest	–	–	–	–			
Metro	14	NZL Schiphol Noord/Noordwest – Schiphol Centrum	–	–	–	–			
Metro	15	NZL Schiphol Centrum – Hoofddorp	–	–	–	–	–		
Bus	21	Abdijtunnel*				/ / /		/ / /	/ / /
Bus	22	BRT Schiphol – Amsterdam Zuid	–	–		–	–	–	–
Tram	31	Lelylaan							
Tram	32	Oost-West tramring							
		* Minimale frequentie nodig om geen 'gering knelpunt' te zijn (I/C<0,8):				22		18	19

		WLO-Hoog							
		OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Metro	11	NZL Zuid – Noord							
Metro	12	Ringlijn Zuid – Lelylaan							
Metro	13	NZL Schinkel – Schiphol Noord/Noordwest	–	–	–	–			
Metro	14	NZL Schiphol Noord/Noordwest – Schiphol Centrum	–	–	–	–			
Metro	15	NZL Schiphol Centrum – Hoofddorp	–	–	–	–	–		
Bus	21	Abdijtunnel*			/ / /	/ / /		/ / /	/ / /
Bus	22	BRT Schiphol – Amsterdam Zuid	–	–		–	–	–	–
Tram	31	Lelylaan							
Tram	32	Oost-West tramring							
		* Minimale frequentie nodig om geen 'gering knelpunt' te zijn (I/C<0,8):				28		20	23

		PVM							
		OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Metro	11	NZL Zuid – Noord							
Metro	12	Ringlijn Zuid – Lelylaan							
Metro	13	NZL Schinkel – Schiphol Noord/Noordwest	–	–	–	–			
Metro	14	NZL Schiphol Noord/Noordwest – Schiphol Centrum	–	–	–	–			
Metro	15	NZL Schiphol Centrum – Hoofddorp	–	–	–	–	–		
Bus	21	Abdijtunnel*			/ / /	/ / /		/ / /	/ / /
Bus	22	BRT Schiphol – Amsterdam Zuid	–	–		–	–	–	–
Tram	31	Lelylaan							
Tram	32	Oost-West tramring							
		* Minimale frequentie nodig om geen 'gering knelpunt' te zijn(I/C<0,8):				27		23	26

Legenda bij knelpunten

Knelpunten	Kleur	I/C
Geen knelpunt		<0,65
Drukte		0,65-0,8
Gering knelpunt		0,8-0,9
Knelpunt		0,9-1,0
Groot knelpunt		1,0-1,2
Zeer groot knelpunt		>1,2
Geen OV-aanbod	–	–
Restcapaciteit infrastructuur[11]	/ / /	

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

[11] Invulling van de restcapaciteit vergt meerdere extra iteraties. Een hogere frequentie zorgt ook voor een aantrekkelijker product en meer reizigers. Verder geeft dit een hogere inzet van bussen en daarmee doorwerking in o.a. de exploitatie. De invulling werkt dus door in de volledige MKBA

4.3. Impact op de aantallen OV-reizigers op station Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

De verandering van het aantal reizigers op de stations is een eerste indicatie voor de ontwikkeling van het gebruik van de stations. In alle scenario's is – over het geheel – hetzelfde beeld te zien met toe- en afnames van het aantal OV-verplaatsingen. In deze paragraaf zijn de aantallen voor WLO-hoog opgenomen, deze aantallen liggen tussen WLO-Laag en PVM. In Bijlage 4 zijn de aantallen OV-reizigers voor alle scenario's opgenomen.

Een verandering van de reizigersaantallen in het (trein)station geeft geen uitsluitsel over de verandering van de (transfer)knelpunten. Een toename van de geboden diensten en daarmee de capaciteit geeft ruimte voor de bestaande reizigers maar faciliteert ook de latente vraag, als gevolg van het betere OV-aanbod. Verder is het slim benutten van de bestaande capaciteit zoals het bieden van cross-platform overstappen een optie, waardoor grote reizigersstromen geen gebruik hoeven te maken van de stijgpunten. Hiermee kunnen grotere reizigersstromen binnen de capaciteit (en dus zonder knelpunten) worden afgehandeld.

Tabel 11. In-, uit- en overstappers per etmaal voor de stations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

Schiphol							
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Trein							
In- & uitstappers	139.000	148.000	137.000	113.000	118.000	113.000	114.000
Overstappers	16.000	32.000	26.000	25.000	25.000	24.000	24.000
Totaal Trein	155.000	180.000	163.000	138.000	143.000	137.000	138.000
			BRT	**Nieuw station**	**Metro**	**Metro**	**Metro**
In- & uitstappers	–	–	19.000	39.000	47.000	54.000	59.000
Overstappers	–	–	0	17.000	0	0	0
Totaal Metro/BRT	–	–	19.000	56.000	47.000	54.000	59.000
Totaal	**155.000**	**180.000**	**182.000**	**194.000**	**190.000**	**191.000**	**197.000**

Amsterdam Zuid							
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Trein							
In- & uitstappers	115.000	114.000	125.000	118.000	113.000	107.000	107.000
Overstappers	8.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Totaal Trein	123.000	116.000	127.000	120.000	115.000	109.000	109.000
Metro/BRT							
In- & uitstappers Metro	87.000	84.000	108.000	84.000	77.000	76.000	76.000
Overstappers Metro	17.000	17.000	16.000	16.000	14.000	15.000	15.000
In-, uit & over BRT	–	–	24.000	–	–	–	–
Totaal Metro/BRT	104.000	101.000	148.000	100.000	91.000	91.000	91.000
Totaal	**227.000**	**217.000**	**275.000**	**220.000**	**206.000**	**200.000**	**200.000**

Legenda bij aantallen OV-reizigers trein:

Knelpunten	Kleur
Gelijk aan nulalternatief	
>10% kleiner dan NA0	**1.000**
<10% kleiner dan NA0	1.000
>10% groter dan NA0	1.000
<10% groter dan NA0	**1.000**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

In alle projectalternatieven neemt het totale aantal reizigers op Schiphol toe ten opzichte van het nulalternatief. Afhankelijk van het alternatief is er een toename van het aantal treinreizigers op het (bestaande) station of is er sprake van reizigers op een nieuwe station of halte. In BB neemt het totale aantal reizigers toe binnen het bestaande station, ook in PA1 is hiervan sprake. Hier komt een toename op het BRT-station bij. In PA2 is de toename te verklaren door het nieuwe treinstation waar de treinen naar de Westtak gebruik van maken. In PA3 is er een afname van het aantal reizigers op het treinstation Schiphol Airport. De meeste reizigers zijn er in PA3.3, bijna 30% meer reizigers in totaal, maar -10% op het bestaande station. De afname op het bestaande station is in PA3.2 gering groter. In alle alternatieven neemt het aantal overstappers toe. In alle projectalternatieven is er een (modelmatige) verschuiving van overstappers van Amsterdam Zuid naar Schiphol (±6.000 reizigers/etmaal). Dit betreft reizigers die zowel in het nulalternatief als de projectalternatieven op beide plekken kunnen overstappen. Dit heeft een zeer beperkte impact op de knelpuntanalyses omdat dit hoofdzakelijk cross-platform overstappers betreft.

Voor Amsterdam Zuid is er alleen een toename van het totale aantal reizigers op station Zuid in BB en 2. De BRT aanlandig in PA1 op station Zuid zorgt voor veel extra in- en uitstappers voor zowel de trein als voor de metro. Door het doortrekken van de Noord/Zuidlijn in PA3 zijn er minder in-, uit- en overstappers op station Zuid. Reizigers krijgen een (meer) rechtstreekse verbinding naar de bestemmingen Riekerpolder, Schiphol Noord/Noordwest, Schiphol en Hoofddorp.

Naast Schiphol Airport en Amsterdam Zuid liggen in het plangebied het bestaande treinstation Hoofddorp en metrostation Amstelveenseweg. Voor de Amstelveenseweg verandert het aantal reizigers alleen in PA3. Reizigers stappen op dit station over op de metroringlijnen. Voor Hoofddorp neemt het totaal aantal reizigers fors toe met een doorgetrokken Noord/Zuidlijn naar Hoofddorp. In PA3.2 en 3.3 zijn er net zoveel in- en uitstappers in de metro als in PA2 met de hoogfrequente bediening van treinen tussen Hoofddorp en Amsterdam. In totaal is het aantal in- en uitstappers in PA 3.2 en 3.3 wel fors hoger.

Tabel 12 In-, uit- en overstappers per etmaal voor station Hoofddorp en de metrostations Amstelveenseweg, Riekerpolder en Schiphol Noordwest en Schiphol Noord. In PA3.1 & 3.2 zit Schiphol Noordwest, in PA3.3 Schiphol Noord

Hoofddorp							
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Trein							
In- & uitstappers	24.000	25.000	20.000	28.000	19.000	16.000	16.000
Overstappers	0	0	0	0	0	0	0
Totaal Trein	24.000	25.000	20.000	28.000	19.000	16.000	16.000
Metro/BRT							
In- & uitstappers	–	–	13.000	–	–	28.000	28.000
Overstappers	–	–	4.000	–	–	–	–
Totaal Metro/BRT	–	–	17.000	–	–	28.000	28.000
Totaal	**24.000**	**25.000**	**37.000**	**28.000**	**19.000**	**44.000**	**44.000**

Amstelveenseweg							
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Metro							
In- & uitstappers	27.000	26.000	26.000	26.000	41.000	44.000	44.000
Overstappers	–	–	–	–	2.000	4.000	4.000
Totaal Metro/BRT	**27.000**	**26.000**	**26.000**	**26.000**	**43.000**	**48.000**	**48.000**

	Schiphol Noord/Noordwest			Riekerpolder		
WLO-Hoog	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Metro						
Totaal Metro	**8.000**	**15.000**	**24.000**	**12.000**	**13.000**	**13.000**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

4.4. Impact op de transferknelpunten in 2040

In Tabel 13 en Tabel 14 is voor de stations Schiphol en Amsterdam Zuid het resultaat van transferanalyse weergegeven. In de analyse is gekeken naar de reizigersstromen binnen de treinstations en is onderscheid gemaakt tussen instappende, uitstappende en overstappende reizigers. Dit is nader toegelicht in bijlage 1.

Schiphol

Ter illustratie van het effect van de projectalternatieven en de drie scenario's op de benutting van de capaciteit van de transfer, staan hieronder voor station Schiphol de I/C waardes (BSO-methode uitstappers).

Tabel 13 Resultaat Transferanalyse Schiphol, met voor uitstappers de BSO-methode.

BSO methode voor uitstappers, maategevende bezetting per alternatief, ochtend & avondspits gecombineerd
Laag

Nulalternatief		Beter Benutten (BB)		BRT (PA1)		Nw. spoortunnel (PA2)		Metro Schiphol (PA3.1)		Metro Hfd via NW (PA3.2)		Metro Hfd via N (PA3.3)	
perron		perron		perron		perron		perron		perron		perron	
	6		6		6		6		6		6		6
Perronzijde 6	67%	Perronzijde 6	60%	Perronzijde 6	38%	Perronzijde 6	41%	Perronzijde 6	37%	Perronzijde 6	38%	Perronzijde 6	38%
Stijgpunten	89% 5-6	Stijgpunten	89% 5-6	Stijgpunten	87% 5-6	Stijgpunten	84% 5-6	Stijgpunten	66% 5-6	Stijgpunten	64% 5-6	Stijgpunten	63% 5-6
Perronzijde 5	61%	Perronzijde 5	60%	Perronzijde 5	19%	Perronzijde 5	34%	Perronzijde 5	19%	Perronzijde 5	19%	Perronzijde 5	19%
	5		5		5		5		5		5		5
	4		4		4		4		4		4		4
Perronzijde 4	9%	Perronzijde 4	8%	Perronzijde 4	48%	Perronzijde 4	53%	Perronzijde 4	48%	Perronzijde 4	48%	Perronzijde 4	49%
Stijgpunten	56% 3-4	Stijgpunten	64% 3-4	Stijgpunten	91% 3-4	Stijgpunten	101% 3-4	Stijgpunten	84% 3-4	Stijgpunten	83% 3-4	Stijgpunten	86% 3-4
Perronzijde 3	95%	Perronzijde 3	97%	Perronzijde 3	49%	Perronzijde 3	58%	Perronzijde 3	44%	Perronzijde 3	42%	Perronzijde 3	42%
	3		3		3		3		3		3		3
	2		2		2		2		2		2		2
Perronzijde 2	76%	Perronzijde 2	74%	Perronzijde 2	77%	Perronzijde 2	54%	Perronzijde 2	68%	Perronzijde 2	65%	Perronzijde 2	65%
Stijgpunten	101% 1-2	Stijgpunten	93% 1-2	Stijgpunten	36% 1-2	Stijgpunten	75% 1-2	Stijgpunten	37% 1-2	Stijgpunten	36% 1-2	Stijgpunten	36% 1-2
Perronzijde 1	81%	Perronzijde 1	88%	Perronzijde 1	84%	Perronzijde 1	90%	Perronzijde 1	77%	Perronzijde 1	75%	Perronzijde 1	75%
	1		1		1		1		1		1		1

BSO methode voor uitstappers, maategevende bezetting per alternatief, ochtend & avondspits gecombineerd
Hoog

Nulalternatief		Beter Benutten (BB)		BRT (PA1)		Nw. spoortunnel (PA2)		Metro Schiphol (PA3.1)		Metro Hfd via NW (PA3.2)		Metro Hfd via N (PA3.3)	
perron		perron		perron		perron		perron		perron		perron	
	6		6		6		6		6		6		6
Perronzijde 6	77%	Perronzijde 6	72%	Perronzijde 6	44%	Perronzijde 6	47%	Perronzijde 6	43%	Perronzijde 6	44%	Perronzijde 6	44%
Stijgpunten	108% 5-6	Stijgpunten	107% 5-6	Stijgpunten	103% 5-6	Stijgpunten	100% 5-6	Stijgpunten	81% 5-6	Stijgpunten	77% 5-6	Stijgpunten	76% 5-6
Perronzijde 5	73%	Perronzijde 5	72%	Perronzijde 5	22%	Perronzijde 5	40%	Perronzijde 5	22%	Perronzijde 5	22%	Perronzijde 5	22%
	5		5		5		5		5		5		5
	4		4		4		4		4		4		4
Perronzijde 4	10%	Perronzijde 4	10%	Perronzijde 4	57%	Perronzijde 4	63%	Perronzijde 4	57%	Perronzijde 4	58%	Perronzijde 4	58%
Stijgpunten	64% 3-4	Stijgpunten	72% 3-4	Stijgpunten	110% 3-4	Stijgpunten	122% 3-4	Stijgpunten	102% 3-4	Stijgpunten	101% 3-4	Stijgpunten	104% 3-4
Perronzijde 3	108%	Perronzijde 3	110%	Perronzijde 3	59%	Perronzijde 3	69%	Perronzijde 3	53%	Perronzijde 3	51%	Perronzijde 3	51%
	3		3		3		3		3		3		3
	2		2		2		2		2		2		2
Perronzijde 2	91%	Perronzijde 2	90%	Perronzijde 2	94%	Perronzijde 2	64%	Perronzijde 2	83%	Perronzijde 2	79%	Perronzijde 2	79%
Stijgpunten	121% 1-2	Stijgpunten	111% 1-2	Stijgpunten	43% 1-2	Stijgpunten	87% 1-2	Stijgpunten	44% 1-2	Stijgpunten	43% 1-2	Stijgpunten	43% 1-2
Perronzijde 1	97%	Perronzijde 1	103%	Perronzijde 1	99%	Perronzijde 1	106%	Perronzijde 1	91%	Perronzijde 1	88%	Perronzijde 1	88%
	1		1		1		1		1		1		1

BSO methode voor uitstappers, maategevende bezetting per alternatief, ochtend & avondspits gecombineerd
PVM

Nulalternatief		Beter Benutten (BB)		BRT (PA1)		Nw. spoortunnel (PA2)		Metro Schiphol (PA3.1)		Metro Hfd via NW (PA3.2)		Metro Hfd via N (PA3.3)	
perron		perron		perron		perron		perron		perron		perron	
	6		6		6		6		6		6		6
Perronzijde 6	84%	Perronzijde 6	81%	Perronzijde 6	47%	Perronzijde 6	52%	Perronzijde 6	47%	Perronzijde 6	47%	Perronzijde 6	47%
Stijgpunten	125% 5-6	Stijgpunten	123% 5-6	Stijgpunten	123% 5-6	Stijgpunten	117% 5-6	Stijgpunten	97% 5-6	Stijgpunten	92% 5-6	Stijgpunten	90% 5-6
Perronzijde 5	83%	Perronzijde 5	81%	Perronzijde 5	24%	Perronzijde 5	44%	Perronzijde 5	24%	Perronzijde 5	24%	Perronzijde 5	24%
	5		5		5		5		5		5		5
	4		4		4		4		4		4		4
Perronzijde 4	13%	Perronzijde 4	12%	Perronzijde 4	64%	Perronzijde 4	70%	Perronzijde 4	64%	Perronzijde 4	64%	Perronzijde 4	65%
Stijgpunten	74% 3-4	Stijgpunten	84% 3-4	Stijgpunten	123% 3-4	Stijgpunten	135% 3-4	Stijgpunten	113% 3-4	Stijgpunten	112% 3-4	Stijgpunten	115% 3-4
Perronzijde 3	126%	Perronzijde 3	127%	Perronzijde 3	66%	Perronzijde 3	80%	Perronzijde 3	60%	Perronzijde 3	58%	Perronzijde 3	57%
	3		3		3		3		3		3		3
	2		2		2		2		2		2		2
Perronzijde 2	105%	Perronzijde 2	102%	Perronzijde 2	108%	Perronzijde 2	77%	Perronzijde 2	96%	Perronzijde 2	92%	Perronzijde 2	92%
Stijgpunten	133% 1-2	Stijgpunten	123% 1-2	Stijgpunten	48% 1-2	Stijgpunten	96% 1-2	Stijgpunten	48% 1-2	Stijgpunten	47% 1-2	Stijgpunten	47% 1-2
Perronzijde 1	111%	Perronzijde 1	119%	Perronzijde 1	114%	Perronzijde 1	122%	Perronzijde 1	104%	Perronzijde 1	102%	Perronzijde 1	102%
	1		1		1		1		1		1		1

I/C verhoudingen per perronzijde en stijgpuntconfiguratie voor ochtend en avondspits.

	Geen knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting <65%	I/C verhouding <0,65
	Druk	Perron/stijgpuntbezetting 65-80%	I/C verhouding 0,65-0,8
	Gering knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 80-90%	I/C verhouding 0,8-0,9
	Knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 90-100%	I/C verhouding 0,9-1,0
	Groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 100-120%	I/C verhouding 1,0-1,2
	Zeer groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting >120%	I/C verhouding >1,2

Bron: Transferanalyse o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

De uitkomsten van de knelpunten zijn logisch en plausibel. Hierin zijn duidelijk de gemaakte keuzes van de projectalternatieven met de aanpassingen in de bediening van Schiphol (met BRT, nieuwe spoortunnel of metro) en het gebruik van de verschillende perrons te herkennen.

Door de verschillende spoornetwerken (T1 – T2 – T3) zien we bij het vergelijken van de alternatieven dat de locatie van sommige knelpunten zich verplaatst van het ene perron naar het andere. Een voorbeeld daarvan is het knelpunt bij de stijgpunten van perron 1-2 in de ochtendspits bij nulalternatief en BB. In de andere alternatieven wordt dit knelpunt op perron 1-2 opgelost, echter ontstaat in die alternatieven een nieuw knelpunt bij de stijgpunten van perron 3-4. Dit wordt veroorzaakt door het verplaatsen van de drukke treinen van perron 1-2 naar perron 3-4. Op deze manier moeten de knelpunten dan ook worden geobserveerd.

In alle alternatieven zien we dat in de ochtendspits de stijgpuntcapaciteit voor uitstappers vanaf perron 1-2 of 3-4 (afhankelijk van het alternatief) een knelpunt is met een I/C waarde van meer dan 100%. Voor alle alternatieven, behalve PA2 is er sprake van een verbetering. De reductie bij de projectalternatieven 4.1 t/m 3.3 is het hoogst.

Amsterdam Zuid

Ter illustratie van het effect van de projectalternatieven en de drie scenario's op de benutting van de capaciteit van de transfer, staan hieronder voor station Amsterdam Zuid de I/C waardes (BSO-methode uitstappers).

Tabel 14 Resultaat Transferanalyse Amsterdam Zuid, met voor uitstappers de BSO-methode.

BSO methode voor uitstappers, maategevende bezetting per alternatief, ochtend & avondspits gecombineerd

Laag

Nulalternatief		perron	Beter Benutten (BB)		perron	BRT (PA1)		perron	Nw. spoortunnel (PA2)		perron	Metro Schiphol (PA3.1)		perron	Metro Hfd via NW (PA3.2)		perron	Metro Hfd via N (PA3.3)	
		4			4			4			4			4			4		
Perronzijde 4	71%		Perronzijde 4	46%		Perronzijde 4	36%		Perronzijde 4	30%		Perronzijde 4	25%		Perronzijde 4	23%		Perronzijde 4	23%
Stijgpunten	94%	3-4	Stijgpunten	69%	3-4	Stijgpunten	63%	3-4	Stijgpunten	62%	3-4	Stijgpunten	66%	3-4	Stijgpunten	66%	3-4	Stijgpunten	66%
Perronzijde 3	37%		Perronzijde 3	21%		Perronzijde 3	57%		Perronzijde 3	51%		Perronzijde 3	52%		Perronzijde 3	51%		Perronzijde 3	50%
		3			3			3			3			3			3		
		2			2			2			2			2			2		
Perronzijde 2	0%		Perronzijde 2	9%		Perronzijde 2	9%		Perronzijde 2	7%		Perronzijde 2	4%		Perronzijde 2	3%		Perronzijde 2	3%
Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	16%	1-2	Stijgpunten	10%	1-2	Stijgpunten	13%	1-2	Stijgpunten	6%	1-2	Stijgpunten	5%	1-2	Stijgpunten	5%
Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%
		1			1			1			1			1			1		
		6			6			6			6			6			6		
Perronzijde 6	35%		Perronzijde 6	29%		Perronzijde 6	29%		Perronzijde 6	23%		Perronzijde 6	29%		Perronzijde 6	29%		Perronzijde 6	29%
Stijgpunten	68%	5-6	Stijgpunten	57%	5-6	Stijgpunten	53%	5-6	Stijgpunten	51%	5-6	Stijgpunten	48%	5-6	Stijgpunten	45%	5-6	Stijgpunten	44%
Perronzijde 5	33%		Perronzijde 5	22%		Perronzijde 5	29%		Perronzijde 5	28%		Perronzijde 5	30%		Perronzijde 5	30%		Perronzijde 5	30%
		5			5			5			5			5			5		

BSO methode voor uitstappers, maategevende bezetting per alternatief, ochtend & avondspits gecombineerd

Hoog

Nulalternatief		perron	Beter Benutten (BB)		perron	BRT (PA1)		perron	Nw. spoortunnel (PA2)		perron	Metro Schiphol (PA3.1)		perron	Metro Hfd via NW (PA3.2)		perron	Metro Hfd via N (PA3.3)	
		4			4			4			4			4			4		
Perronzijde 4	78%		Perronzijde 4	51%		Perronzijde 4	40%		Perronzijde 4	33%		Perronzijde 4	27%		Perronzijde 4	25%		Perronzijde 4	25%
Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	76%	3-4	Stijgpunten	70%	3-4	Stijgpunten	68%	3-4	Stijgpunten	73%	3-4	Stijgpunten	73%	3-4	Stijgpunten	73%
Perronzijde 3	40%		Perronzijde 3	23%		Perronzijde 3	62%		Perronzijde 3	55%		Perronzijde 3	56%		Perronzijde 3	55%		Perronzijde 3	54%
		3			3			3			3			3			3		
		2			2			2			2			2			2		
Perronzijde 2	0%		Perronzijde 2	10%		Perronzijde 2	10%		Perronzijde 2	8%		Perronzijde 2	4%		Perronzijde 2	4%		Perronzijde 2	4%
Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	17%	1-2	Stijgpunten	11%	1-2	Stijgpunten	14%	1-2	Stijgpunten	6%	1-2	Stijgpunten	5%	1-2	Stijgpunten	5%
Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%
		1			1			1			1			1			1		
		6			6			6			6			6			6		
Perronzijde 6	39%		Perronzijde 6	31%		Perronzijde 6	30%		Perronzijde 6	25%		Perronzijde 6	31%		Perronzijde 6	31%		Perronzijde 6	31%
Stijgpunten	75%	5-6	Stijgpunten	62%	5-6	Stijgpunten	57%	5-6	Stijgpunten	56%	5-6	Stijgpunten	52%	5-6	Stijgpunten	49%	5-6	Stijgpunten	47%
Perronzijde 5	36%		Perronzijde 5	25%		Perronzijde 5	31%		Perronzijde 5	30%		Perronzijde 5	32%		Perronzijde 5	32%		Perronzijde 5	32%
		5			5			5			5			5			5		

BSO methode voor uitstappers, maatgevende bezetting per alternatief, ochtend & avondspits gecombineerd
PVM

perron	Nulalternatief	Beter Benutten (BB)	BRT (PA1)	Nw. spoortunnel (PA2)	Metro Schiphol (PA3.1)	Metro Hfd via NW (PA3.2)	Metro Hfd via N (PA3.3)
4	Perronzijde 4 89%	Perronzijde 4 58%	Perronzijde 4 46%	Perronzijde 4 37%	Perronzijde 4 30%	Perronzijde 4 28%	Perronzijde 4 28%
3-4	Stijgpunten 116%	Stijgpunten 87%	Stijgpunten 80%	Stijgpunten 78%	Stijgpunten 83%	Stijgpunten 83%	Stijgpunten 84%
3	Perronzijde 3 46%	Perronzijde 3 26%	Perronzijde 3 71%	Perronzijde 3 62%	Perronzijde 3 65%	Perronzijde 3 63%	Perronzijde 3 62%
2	Perronzijde 2 0%	Perronzijde 2 11%	Perronzijde 2 11%	Perronzijde 2 9%	Perronzijde 2 5%	Perronzijde 2 4%	Perronzijde 2 4%
1-2	Stijgpunten 0%	Stijgpunten 20%	Stijgpunten 12%	Stijgpunten 16%	Stijgpunten 7%	Stijgpunten 6%	Stijgpunten 6%
1	Perronzijde 1 0%	Perronzijde 1 0%	Perronzijde 1 0%	Perronzijde 1 0%	Perronzijde 1 0%	Perronzijde 1 0%	Perronzijde 1 0%
6	Perronzijde 6 44%	Perronzijde 6 36%	Perronzijde 6 35%	Perronzijde 6 29%	Perronzijde 6 35%	Perronzijde 6 35%	Perronzijde 6 35%
5-6	Stijgpunten 86%	Stijgpunten 70%	Stijgpunten 65%	Stijgpunten 63%	Stijgpunten 59%	Stijgpunten 56%	Stijgpunten 54%
5	Perronzijde 5 41%	Perronzijde 5 28%	Perronzijde 5 35%	Perronzijde 5 35%	Perronzijde 5 36%	Perronzijde 5 36%	Perronzijde 5 36%

I/C verhoudingen per perronzijde en stijgpuntconfiguratie voor ochtend en avondspits.

Geen knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting <65%	I/C verhouding <0,65
Druk	Perron/stijgpuntbezetting 65-80%	I/C verhouding 0,65-0,8
Gering knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 80-90%	I/C verhouding 0,8-0,9
Knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 90-100%	I/C verhouding 0,9-1,0
Groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 100-120%	I/C verhouding 1,0-1,2
Zeer groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting >120%	I/C verhouding >1,2

Bron: Transferanalyse o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Bij de uitstappers in de ochtendspits op perron 3-4 zorgen alle alternatieven dat het knelpunt wordt opgelost. Bij de max-piek methode (zie bijlage A) liggen de I/C-waardes voor alle alternatieven nog wel rond de 100%, maar is er wel sprake van een verbetering ten opzichte van het nulalternatief. Bij de instappers in de avondspits op perronzijde 4 zorgen alle alternatieven voor een afname van de drukte.
De projectalternatieven onderling zijn weinig onderscheidend op Amsterdam Zuid. Er is geen sprake van een 'waterbedeffect' van knelpunten van Schiphol naar Amsterdam Zuid.

Impact van transferknelpunten op station en reizigers
De transferknelpunten als voorgaand geconstateerd zijn net als de Intensiteit/Capaciteit-verhoudingen (I/C) een indicator op één punt in de tijd. Deze werken verder door op het functioneren van de treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid en op de (dagelijkse) reizigers stromen. Voor I/C is deze doorwerking terug te zien in de reistijdeffecten (zie §4.5), voor de transfer zijn een aantal andere indicatoren hiervoor opgesteld. Het gaat hierbij om twee categorieën, onderverdeeld in de volgende effecten:

- Crowd management:
  - *Inzet crowd controllers/crowd management*: Het wel of niet inzetten van crowd controllers, personeel in dienst van ProRail met als taak het bewaken van de drukte en het beter spreiden van reizigers over de perrons. Dit is berekend in perronmaanden per jaar. De inzet van personeel is niet afroepbaar op dagbasis maar vergt minimaal de planning en inhuur van personeel per maand. De maximale inzet van crowd controllers is 12 maanden per perron (en daarmee 36 maanden voor de drie perrons op zowel Schiphol als Amsterdam Zuid).
  - Brandveiligheid: Het overschrijden van de capaciteitsrichtlijnen voor in- en uitstappers met mogelijke gevolgen voor veiligheid. Dit effect is enkel meegenomen als indicator voor toekomstvastheid en verder niet meegenomen in de rapportage.
- Negatieve effecten voor de reizigers:
  - *Afsluitingen van perrons door overvolle perrons*. Het fysiek afsluiten van perrons is een "crowd management-maatregel" die door de aanwezige crowd controllers kan worden ingezet. Voor de berekeningen is het aantal afsluitingen per perron gemaximaliseerd op 1x/etmaal. Daarmee is het maximaal aantal afsluitingen per perron 365 en per treinstation 1.095x/jaar.
  - *Wachttijden bij de stijgpunten*. Drukte voor de stijgpunten resulteert in (extra) reistijd voor reizigers in de vorm van wachttijd. Voor reizigers heeft deze tijd een andere perceptie dan reguliere reistijd.
  - *Wachttijden tijdens drukte op perrons.* Drukte op de perrons zorgt voor een ander comfortniveau, gevat in dichtheidsniveaus. Een hoge dichtheid aan wachtende reizigers zorgt voor een verminderd comfortniveau en de perceptie dat wachttijd langer is in verhouding tot de volledige reistijd.

Voor alle onderdelen is rekening gehouden met de voorziene reizigersgroei na 2040 en de impact die dit heeft op de transfer, de treinstations en de reis van de reizigers. Het bepalen van de impact is uitgevoerd door NS en getoetst door de expertgroep “Transfer”, op basis van de uitkomsten uit VENOM2020. Onderstaand is een korte beschrijving van de werkwijze opgenomen (een uitgebreide toelichting is in de bijlage van de transferanalyse opgenomen) en de resultaten als input voor de MKBA.

Inzet crowd controllers/crowd management.
In het nulalternatief is in WLO-Laag vanaf 2056 op gemiddeld één perron het hele jaar crowd management noodzakelijk, vanaf 2098 is dit hele jaar voor alle perrons noodzakelijk. In WLO-Hoog is inzet van crowd management veel eerder nodig en in PVM nog eerder.

De toename van reizigers in BB zorgt ervoor dat de inzet van crowd management toeneemt, reeds in 2057 is voor alle perrons het hele jaar crowd management nodig in WLO-Hoog. In PA1 BRT, 3 nieuwe spoortunnel en 4 doorgetrokken Noord/Zuidlijn neemt dit af, de afname in PA3 is het grootste. Pas in 2079 is in PA3 voor alle perrons op het trainstation Schiphol het hele jaar inzet van crowd management nodig, ook in WLO-Hoog.

Tabel 15. Resultaat inzet crowd management op treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid, uitgedrukt perronmaanden.

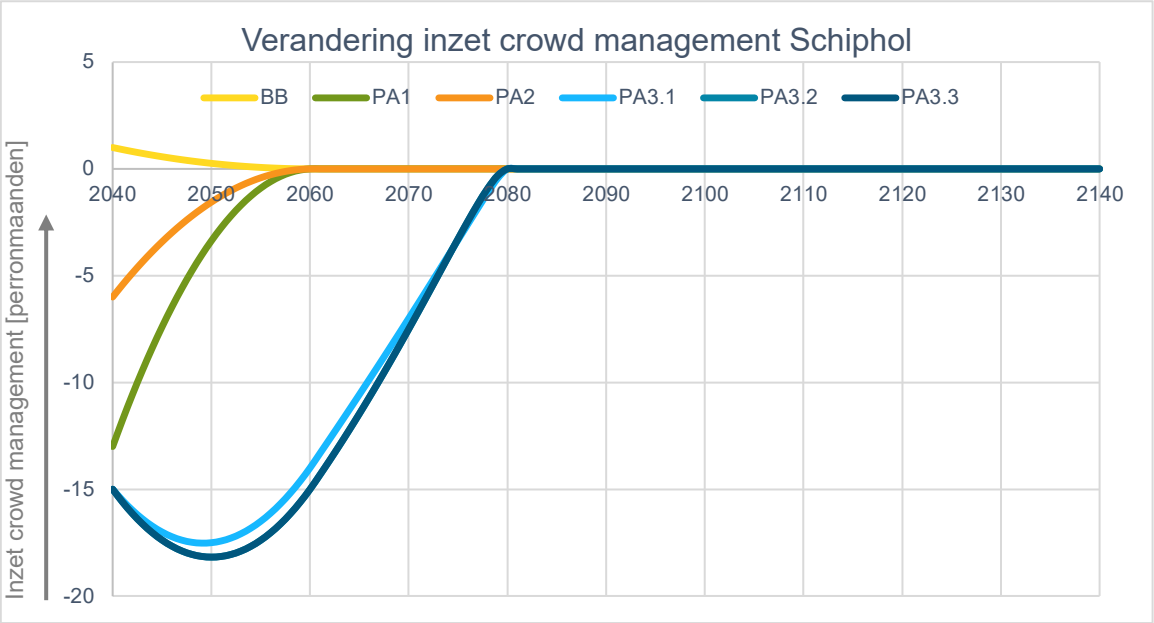
Schiphol					
WLO-Laag	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	3	8	3	9	1
2050	8	14	6	10	2-4
2060	14	19	9	12	3-6
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	24	25	11	18	9
2050	33	33	30	31	15
2060	36	36	36	36	21-22
PVM	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	35	35	30	30	12-13
2050	36	36	34	34	26-29
2060	36	36	36	36	32-35

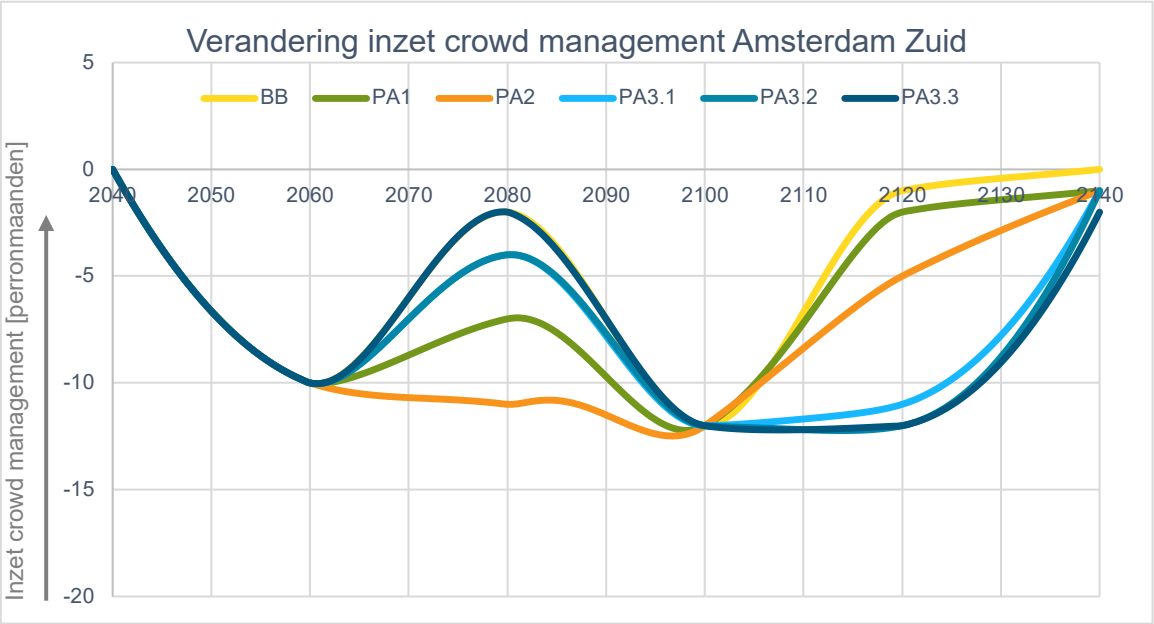
Amsterdam Zuid					
WLO-Laag	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	-	-	-	-	-
2050	-	-	-	-	-
2060	-	-	-	-	-
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	-	-	-	-	-
2050	10	0	0	0	0
2060	12	10	5	1	8-10
PVM	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	1	0	0	0	0
2050	11	1	0	0	1
2060	22	11	11	11	11

Legenda
afname
gelijk
toename
max bereikt

Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Figuur 17. Verandering van inzet crowd management per jaar tussen 2040 en 2140 ten opzichte van het nulalternatief in WLO-Hoog voor treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid. Minder inzet (negatievere waardes) zijn een verbetering.





Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Voor Amsterdam Zuid geven alle projectalternatieven grofweg een gelijke bijdrage. Het probleem en daarmee oplossend vermogen beperkt zich tot 1 perron (12 perronmaanden). Hierdoor is er een ander verloop van de grafieken, deze effecten treden op vanaf 2050. Na 2100/2120 verdwijnt het voordeel van de alternatieven.

Afsluitingen van perrons door overvolle perrons.
Het aantal afsluitingen van perrons door overvolle perrons is sterk verschillend per toekomstscenario op treinstation Schiphol. Met name in WLO-Hoog en PVM manifesteren de afsluitingen zich. In 2060 is reeds sprake van ~200 tot ~450 perronafsluitingen per jaar (WLO Hoog / PVM).

Voor Schiphol levert BB, benutten, op korte termijn een flinke toename van het aantal perronafsluitingen en verergerd de transferproblematiek. De overige projectalternatieven leveren een reductie van het aantal perronafsluitingen. De omvang van het effect loopt op na 2060. Voor Amsterdam Zuid treedt het projecteffect pas na 2080 op en is vergelijkbaar voor alle projectalternatieven.

Tabel 16. Resultaat afsluitingen perrons op treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid, uitgedrukt in aantal dagen per jaar met een maximum van één afsluiting per perron per dag.

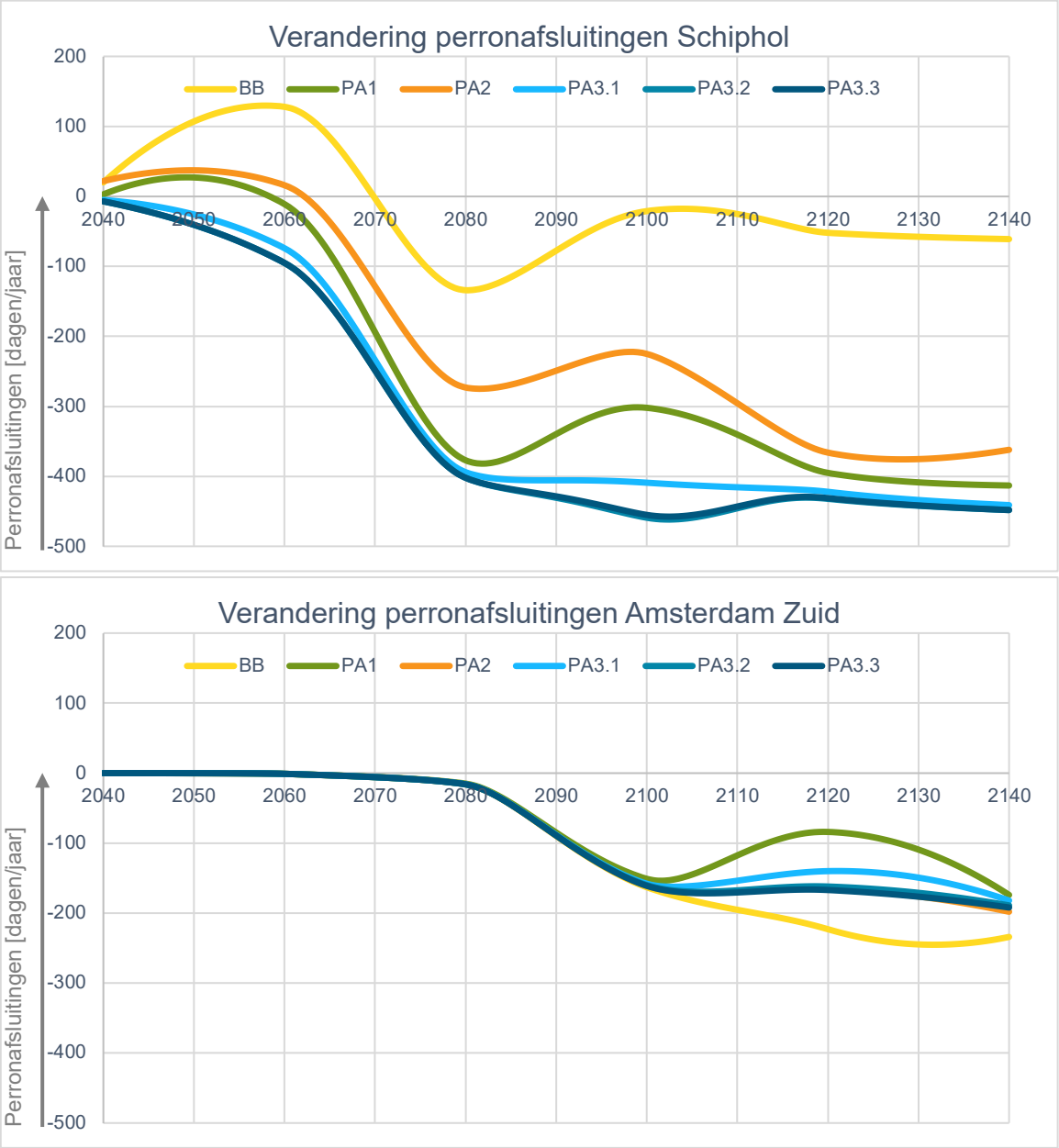
Schiphol					
WLO-Laag	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	4	7	3	7	2
2050	7	12	7	10	1-3
2060	11	22	12	18	2-5
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	14	34	17	36	7-9
2050	94	201	121	131	53-68
2060	201	329	190	127	106-127
PVM	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	69	188	113	164	22-34
2050	272	341	177	207	130-143
2060	447	455	237	264	199-212

Amsterdam Zuid					
WLO-Laag	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	-	-	-	-	-
2050	-	-	-	-	-
2060	-	-	-	-	-
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	-	-	-	-	-
2050	1	0	0	0	0
2060	16	0	1	0	0
PVM	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3**
2040	-	-	-	-	-
2050	6	0	0	0	0
2060	104	0	4	1	1

Legenda
afname
gelijk
toename
max bereikt

Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Figuur 18. Verandering van perronafsluitingen per jaar tussen 2040 en 2140 ten opzichte van het nulalternatief in WLO-Hoog voor treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid. Minder inzet (negatievere waardes) zijn een verbetering.



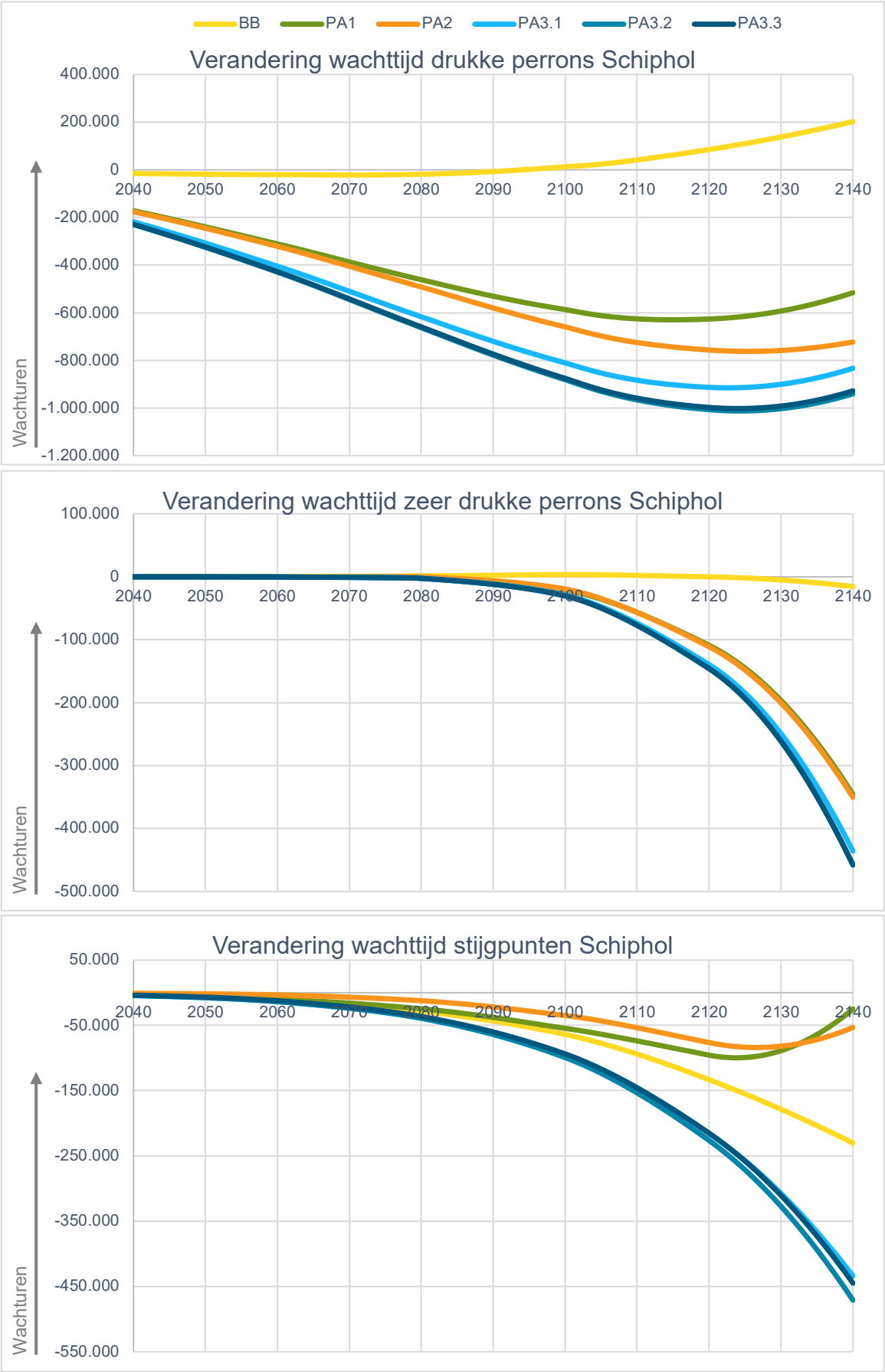
Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Wachttijden bij de stijgpunten en tijdens drukte op perrons

De wachttijden van perrons zijn ingedeeld in dichtheidsklassen. De laagste klasse kent geen extra perceptie van wachttijd, de middenklasse kent enige extra perceptie en de hoogste klasse een hoge perceptie. Hierbij is van toepassing dat álle reizigers op het perron worden geconfronteerd met de druk op de perrons en niet enkel alleen de reizigers die 'teveel' op het perron aanwezig zijn. De grootste verschuiving is op 'drukke perrons', deze komen vaker voor en daarmee hebben deze een grotere impact. De 'zeer drukke perrons' komen met name op langere termijn voor, daardoor is ook het projecteffect op langere termijn zichtbaar.

Op alle onderdelen, 'drukke perrons', 'zeer drukke perrons' en 'stijgpunten' heeft het projectalternatief PA3, met de doorgetrokken Noord/Zuidlijn een groter effect dan de overige alternatieven. Hiervoor is de impact het sterkst voor PA3.2 en PA3.3, een doorgetrokken Noord/Zuidlijn tot Hoofddorp.

Figuur 19. Verandering van wachttijden per jaar tussen 2040 en 2140 ten opzichte van het nulalternatief in WLO-Hoog voor treinstation Schiphol. Minder wachttijd (negatievere waardes) zijn een verbetering.



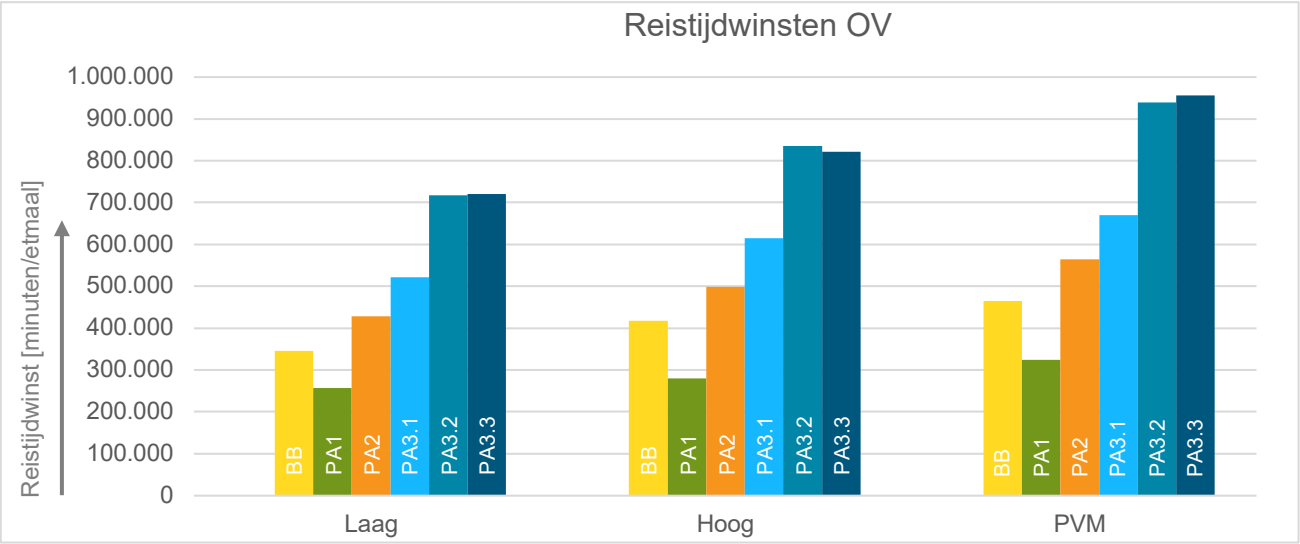
Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

4.5. Impact op de reistijden

De veranderingen van de OV-netwerken resulteren automatisch ook in een verandering van de reistijden. Voor het bepalen van de impact voor reistijden is de reistijdwinst voor bestaande en nieuwe reizigers als indicator gebruikt. Hierin is rekening gehouden met de 'rule-of-half' waarbij de reistijdwinst voor nieuwe reizigers slechts voor de helft mee wordt geteld. In Figuur 20 zijn de reistijdwinsten voor OV weergegeven. Hierbij is een positieve waarde een reistijdwinst (een positief effect) en een negatieve waarde betekent reistijdverlies en dus een langere reistijd en daarmee een negatief effect.

De projectalternatieven hebben een grote uitwerking door het mogelijk maken van een andere structuur in de dienstregeling van het Hoofdrailnet. Dit betekent voor veel reizigers in Nederland meer en snellere treinen, ook als deze reizigers niet van en naar de MRA of het plangebied reizen. Hier staan de veranderingen in reispatronen in de MRA tegenover.

Figuur 20. Reistijdwinsten OV, positief betekent een reistijdwinst (afname van de reistijd), negatief is reistijdverlies (toename van reistijd).

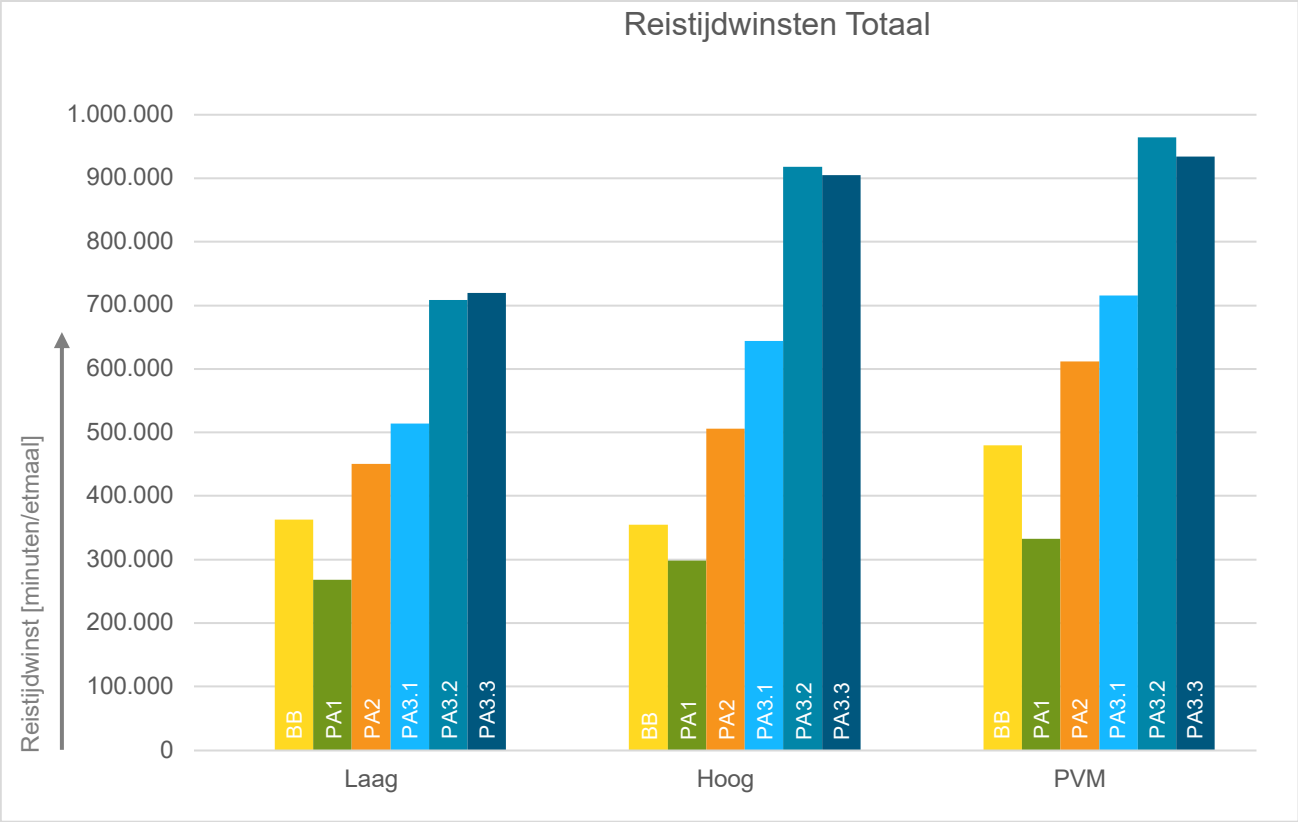


Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

In BB worden een paar treinen toegevoegd maar wijzigt de structuur van het nationale netwerk. Gegeven de scope van de veranderingen verslechteren aansluitingen en stoppatronen zonder dat hier op de belangrijkste corridors extra treinen voor terug komen. In PA1 worden de 'snelle' treinen tussen Hoofddorp en Amsterdam Zuid vervangen door de (relatief snelle maar) langzame (langzamer dan de trein) BRT. De BRT biedt een snelle punt-punt verbinding tussen Hoofddorp, Schiphol en Amsterdam Zuid maar laat daarbij de tussengelegen gebieden links liggen. In PA2 is de situatie vergelijkbaar maar de geboden treinen zijn aanzienlijk sneller dan de BRT wat resulteert in reistijdwinsten. In PA3.1 worden alle baten voor het landelijke net verwezenlijkt, en zijn er in de regio goede verbindingen naar Schiphol, hier staan de relatief slechtere verbindingen voor Hoofddorp tegenover. In PA3.2 en 3.3 is er voor Hoofddorp een goed alternatief waarmee zowel nationaal als regionaal reistijdwinsten worden geboekt.

In Figuur 21 zijn de totale reistijdwinsten voor gecombineerd OV en weg weergegeven. De projectalternatieven bevatten OV-maatregelen en de effecten op de weg komen voort uit modal split effecten en de toename van voertuigen als gevolg van de economische scenario's. Het beeld voor het totaal is daardoor vergelijkbaar met het beeld voor OV.

Figuur 21. Reistijdwinsten totaal weg + OV, positief betekent een reistijdwinst (afname van de reistijd), negatief is reistijdverlies (toename van reistijd).



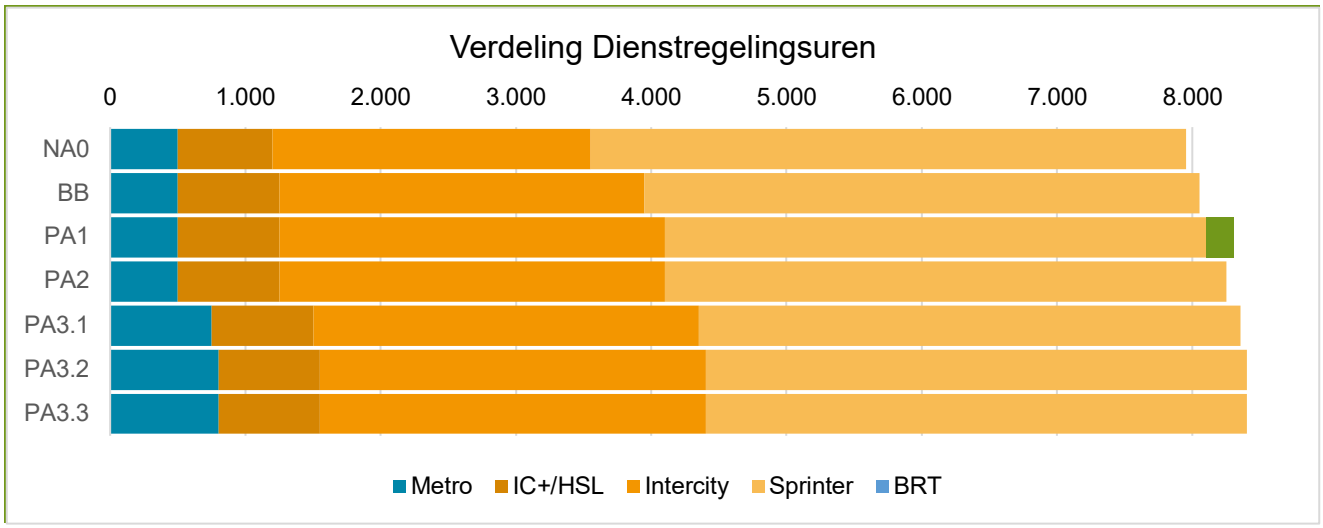
Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

4.6. Impact op de exploitatie

De exploitatie-effecten zijn bepaald aan de hand van de (verwachte) inzet van materieel in duur en kilometers en de verwachte reizigersopbrengsten op basis van reizigerskilometers. De duur is gemeten in Diestregelingsuren (DRU's) en bepaald op basis van de rijtijden en frequenties. De dienstregelings-kilometers (DRK's) zijn op een vergelijkbare manier bepaald op kilometers en de frequenties. Zowel de DRU's als de DRK's zijn gelijk voor de scenario's, de aangeboden OV-netweken veranderen namelijk niet. De reizigerskilometers veranderen wel door een andere verdeling van reizigers en andere intensiteiten.

Impact op de exploitatiekosten: dienstregelingsuren
Voor de impact op DRU's zijn alle beschikbare OV-diensten voor heel Nederland meegenomen. Gegeven het studiegebied van VENOM, zijn dit voor bus en tram alleen de diensten in, van/naar de MRA. In de projectalternatieven worden sprinters op het nationale netwerk vervangen door alternatieve verbindingen en modaliteiten om zo plaats te maken voor meer Intercity's op de uitlopers van de kerncorridor. Het aantal DRU's voor sprinters neemt daarmee ook af, met daartegenover een toename van DRU's voor Intercity's en IC+/HSL. Verder is de toename van DRU's voor BRT in PA1, vergelijkbaar en in lijn met de toename van de DRU's in PA3 met een doorgetrokken Noord/Zuidlijn. De optimalisatie van de busdiensten in de kerncorridor zorgt voor ±500 minder dienstregelingsuren voor de bus. Relatief gezien is dit echter maar een beperkte besparing op het totaal aantal busuren. Overall neemt het aantal DRU's in alle alternatieven toe ten opzichte van het nulalternatief. De andere inzet van treindiensten is hierin de verklarende factor. Er worden meer IC's & IC+/HSL uren ingezet. Door de verschillen in kosten per DRU tussen de verschillende modaliteiten resulteert dit niet automatisch in een gunstigere verdeling van de exploitatiekosten.

Figuur 22. Verdeling Dienstregelingsuren (DRU's) per modaliteit per etmaal voor heel Nederland in de projectalternatieven. De DRU's voor tram veranderen niet en DRU's voor bus zijn relatief groot.



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Tabel 17. Dienstregeluren (DRU's) voor de verschillende scenario's. De DRU's zijn voor alle scenario's (WLO-Laag, -Hoog en PVM) gelijk omdat de OV-netwerken gelijk zijn.

Dienstregeluren DRU's	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Metro	500	500	500	500	750	800	800
Tram	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450
Bus	24.400	24.400	23.950	23.950	24.050	23.850	23.850
BRT	0	0	200	0	0	0	0
IC+/HSL	700	750	750	750	750	750	750
Intercity	2.350	2.700	2.850	2.850	2.850	2.850	2.850
Sprinter	4.400	4.100	4.000	4.150	4.000	4.000	4.000
Totaal	**34.900**	**34.900**	**34.750**	**34.700**	**34.850**	**34.700**	**34.700**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Impact op de exploitatieopbrengsten: reizigerskilometers

De ontwikkeling van de reizigerskilometers is in lijn met de resultaten van het aantal verplaatsingen, de modal shift en de intensiteiten over de modaliteiten. In WLO-laag zijn er met hetzelfde OV-netwerk minder reizigers en daarmee ook minder reizigerskilometers. De effecten van de projectalternatieven zijn in lijn met de ontwikkeling van de DRU's, meer aanbod van OV resulteert ook in meer gebruik. De verhouding tussen uren en kilometers is wel significant anders tussen de modaliteiten. Waar de meerderheid van de uren, busuren betrof, is het merendeel van de reizigerskilometers gerelateerd aan de trein. Dit is te verklaren uit de relatief korte afstanden die per bus worden afgelegd en de (relatief) lange afstanden per trein.

Tabel 18. Reizigerskilometers (in miljoenen) per etmaal voor heel Nederland voor de verschillende scenario's.

Reizigerskilometers x1.000.000km WLO-Laag	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Metro	1,8	1,8	1,9	1,8	2,4	2,7	2,7
Tram	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
Bus	10,5	10,5	10,4	10,4	10,5	10,4	10,3
BRT	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
IC+/HSL	11,2	11,1	11,9	11,9	11,8	11,9	11,9
Intercity	37,1	40,8	40,8	40,6	40,7	40,6	40,6
Sprinter	28,9	26,9	26,3	27,0	26,2	26,2	26,2
Totaal	**90,5**	**92,2**	**92,6**	**92,6**	**92,5**	**92,7**	**92,6**

Reizigerskilometers x1.000.000km WLO-Hoog	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Metro	2,1	2,1	2,2	2,1	2,7	3,1	3,1
Tram	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bus	12,1	12,1	12,0	12,0	12,1	11,9	11,9
BRT	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
IC+/HSL	12,2	12,2	13,0	12,9	12,9	12,9	12,9
Intercity	39,9	44,0	44,0	43,8	43,9	43,8	43,8
Sprinter	31,1	29,0	28,3	29,1	28,2	28,2	28,2
Totaal	**98,4**	**100,4**	**100,8**	**100,9**	**100,8**	**101,0**	**101,0**

Reizigerskilometers x1.000.000km PVM	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Metro	2,3	2,3	2,4	2,3	3,0	3,5	3,5
Tram	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Bus	13,4	13,4	13,3	13,3	13,4	13,2	13,2
BRT	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
IC+/HSL	13,3	13,2	14,2	14,1	14,0	14,1	14,1
Intercity	43,0	47,3	47,3	47,1	47,2	47,1	47,1
Sprinter	33,5	31,3	30,4	31,3	30,3	30,2	30,2
Totaal	**106,5**	**108,6**	**109,1**	**109,2**	**109,0**	**109,3**	**109,2**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

5. Gevoeligheidsanalyses bereikbaarheid

Op de projectalternatieven en toekomstscenario's zijn onzekerheden van toepassing, deze zijn gevat in gevoeligheidsanalyses. Daar waar deze onzekerheden ingrijpen op de ruimtelijk economische ontwikkelingen (RO/EZ) of het vervoerssysteem in het plangebied zijn deze modelmatig gekwantificeerd. Voor de kwantificering van zowel de (aangepaste) autonome situatie in het nulalternatief en de effecten van de projectalternatieven zijn verkeers- en vervoerkundige analyses uitgevoerd. Dit hoofdstuk beschrijft de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses en de resultaten hiervan.

Gevoeligheidsanalyses
Om de uitkomsten van de MKBA te toetsen op robuustheid zijn een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Het gaat om de volgende:

- *Lagere en hogere investeringskosten*
- *Lagere en hogere discontovoet*
- Invulling 8-4min spoornetwerk met een andere treindienstregeling
- Ontwikkeling tweede areaal Schiphol op Noordwest
- Vraaguitval OV door lagere passagiersaantallen luchthaven Schiphol
- Vraaguitval generiek OV gebruik

Hierbij geldt dat de eerste twee gevoeligheidsanalyse (investeringskosten en discontovoet) zijn toegepast op alle projectalternatieven en voor alle toekomstscenario`s. Deze gevoeligheidsanalyses zijn van toepassing op separaat gehanteerde MKBA-inputparameters en worden derhalve buiten de modellering van het verkeersnetwerk en daarmee inzet van het verkeersmodel uitgevoerd. Deze zijn niet verder beschreven in deze notitie.

Dit hoofdstuk bestaat uit de volgende onderdelen, allereerst een toelichting op de achtergrond van de gevoeligheidsanalyses, gevolgd door de specifieke (model)uitgangspunten en -keuzes voor de analyse. In de laatste paragraaf zijn de resultaten opgenomen.

5.1. Toelichting uitgevoerde gevoeligheidsanalyses

Alle gevoeligheidsanalyses zijn uitgevoerd met als uitgangspunt het WLO-Hoog scenario. Voor deze gevoeligheidsanalyses geldt dat deze opnieuw zijn gemodelleerd in het verkeersmodel en de uitkomsten verwerkt als in voorgaand hoofdstuk beschreven inclusief verwerking middels de transferanalyse. Om de onderzoekslast te beperken is er hierbij één projectalternatief en één toekomstscenario geselecteerd waarop deze gevoeligheidsanalyses zijn uitgevoerd. Dit betreft het projectalternatief doortrekken Noord/Zuidlijn tot Hoofddorp via Schiphol Noordwest (PA 3.2) voor het toekomstscenario WLO Hoog. De in de resultaten beschreven relatieve verschillen in uitkomsten tussen de gevoeligheidsanalyses en nulalternatief, zal naar verwachting niet wijzigen indien WLO-Laag of PVM als uitgangspunt wordt gehanteerd. Wel zullen in de absolute uitkomsten verschillen optreden. De achtergrond van de uitgevoerde analyses zijn hieronder nader toegelicht, de modelkeuzes per analyse zijn beschreven in hoofdstuk 5.2.

Achtergrond Invulling 8-4min spoornetwerk met een andere dienstregeling
Bij een ander gebruik van de bestaande Schipholtunnel is het mogelijk een andere dienstregeling te rijden op het spoor. Hiervoor is per projectalternatief een passende dienstregeling gemodelleerd. Op verzoek van NS is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om te onderzoeken wat de impact is indien er een andere treindienstregeling binnen het "T3-treinnetwerk" wordt gereden. Dit netwerk is opgenomen in het projectalternatief BRT (PA1) en de drie projectalternatieven voor de Metro (PA3.1/2/3).

Achtergrond Ontwikkeling tweede areaal Schiphol op Noordwest
Voor de ontwikkeling van het aantal passagiers op luchthaven Schiphol zijn de geprognotiseerde WLOv20, prognoses als uitgangspunt gehanteerd in de MKBA. De WLOv20-prognoses gaan voor 2040 uit van circa 101 miljoen luchtvaartreizigers in Laag en circa 113 miljoen luchtvaartreizigers in Hoog (zie figuur 2 in hoofdstuk 3 van de MKBA-rapportage). Een mogelijke ontwikkelrichting om groei in luchtvaartreizigers op te vangen is het ontwikkelen van een tweede areaal voor Schiphol. Er is een gevoeligheidsanalyse

uitgevoerd om inzicht te krijgen in de landzijdige effecten van een tweede areaal met een terminal op Schiphol Noordwest op de maatschappelijke kosten en baten van dit project.

De gevoeligheidsanalyse vergelijkt de uitgangssituatie met een tweede terminal op Schiphol Noordwest maar zonder een OV-ontsluiting door de alternatieven, met een situatie waarin de alternatieven wel zijn gerealiseerd. De uitgangssituatie in deze analyse is niet dezelfde als die in het nulalternatief. Er is dan een operationele tweede terminal. Aangezien voorliggende studie geen MKBA voor de uitbreiding van de luchthaven Schiphol betreft, zijn de investeringen en effecten in de tweede terminal en alle bijbehorende luchtzijdige activiteiten buiten beschouwing gelaten.

Wel is het voor analyse van effecten noodzakelijk een aanname te doen over de landzijdige ontsluiting van de tweede terminal. Het tweede areaal op Schiphol Noordwest dient goed bereikbaar te zijn met OV om te voorkomen dat reizigers hoofdzakelijk de auto kiezen. Dit vraagt een comfortabele reis (voldoende capaciteit) en een hoge frequentie (met minimale wachttijd tot gevolg). Dit is geoperationaliseerd met een vrijliggende hoogwaardige busverbinding die 32x/uur/richting rijdt, bovenop alle andere busverbindingen rondom Schiphol. In de bestaande Buitenvelderttunnel is onvoldoende restcapaciteit in de infrastructuur om deze bussen te faciliteren. Voor deze verbinding is daarmee een nieuwe Buitenvelderttunnel nodig, parallel aan de bestaande tunnels. Als uitgangspunt voor de inpassing gekozen voor een vrijliggende (bus)baan die ongeveer het tracé volgt van het metro in alternatief metro tot Hoofddorp via Schiphol (NW).

Achtergrond Vraaguitval OV door lagere passagiersaantallen luchthaven Schiphol
Voor de ontwikkeling van het aantal passagiers op luchthaven Schiphol zijn de geprognotiseerde WLOv20, prognoses als uitgangspunt gehanteerd in de MKBA. De WLOv20-prognoses gaan voor 2040 gaat uit van circa 101 miljoen luchtvaartreizigers in Laag en circa 113 miljoen luchtvaartreizigers in Hoog (zie figuur 2 in hoofdstuk 3 van de MKBA-rapportage).

Als in de vorige gevoeligheidsanalyse is toegelicht is de toekomstige ontwikkeling van Schiphol onzeker. Mogelijk zijn er in de toekomst lagere passagiersaantallen op de luchthaven Schiphol door milieu- en vliegrestricties en capaciteitsbeperkingen. Dit heeft werkt door op het OV-gebruik door luchtvaartreizigers van en naar Schiphol en daarmee op de omvang van de opgave die voor de toekomst voorligt.

Achtergrond Vraaguitval generiek OV gebruik
Een belangrijke reden van de oplopende bereikbaarheidsknelpunten in het projectgebied en daarbuiten op het landelijk spoornetwerk ligt in de verwachte toename van het toekomstige OV-gebruik. Voorspellingen op de lange termijn voor peiljaar 2040 en verder zijn inherent onzeker. Dit is de reden waarom er gewerkt wordt met verschillende toekomstscenario`s die een bandbreedte schetsen waarbinnen de resultaten kunnen worden verwacht.

Door het uitbreken van de COVID-19-pandemie zijn de aantallen reizigers in het vervoer, en in het bijzonder het openbaar vervoer, in eerste instantie sterk afgenomen. Het CBS en het CPB hebben de mogelijke effecten van COVID-19 geraamd met een gunstig en een ongunstig scenario. Hierbij is geconcludeerd dat de uitkomsten van deze scenario`s voor te verwachten bevolkingsomvang en economische activiteit in 2030 en 2050 binnen de bandbreedtes van de geactualiseerde WLO-scenario's vallen. Dit neemt niet weg dat er mate van onzekerheid is. De COVID-19-pandemie kan gedragsveranderingen in gang zetten. De effecten hiervan worden in beeld gebracht door een generieke OV-vraaguitval van 5% te modelleren. Hiertegenover staat dat er ook beleidstrends zijn die leiden tot vraagtoename van het OV.

5.2. Specifieke uitgangspunten en modelkeuzes gevoeligheidsanalyses

De gevoeligheidsanalyses zijn uitgevoerd, allen met als uitgangspunt het WLO-Hoog scenario. Bij een significante verandering aan het toekomstscenario (WLO-Hoog) is het nulalternatief als nieuwe referentie berekend en met projectalternatief 3.2. Hierbij gaat het om onzekerheden die ook van toepassing zijn op de toekomst zonder projectalternatieven, zoals de groei of ruimtelijke ontwikkeling van Schiphol of de structurele vraaguitval. Bij een aanpassingen/onzekerheden voor alleen het projectalternatief is enkel het projectalternatief berekend (in dit geval projectalternatief 3.2), zoals bij de aanpassing van het treinnetwerk.

Invulling 8-4min spoornetwerk met een andere treindienstregeling [T4]
Deze gevoeligheidsanalyse is een regionale aanpassing op het nationale treinnetwerk (T3) als toegepast in de projectalternatieven PA2 (BRT) en PA3 (metro). Hiervoor is spoornetwerk T4 opgesteld.

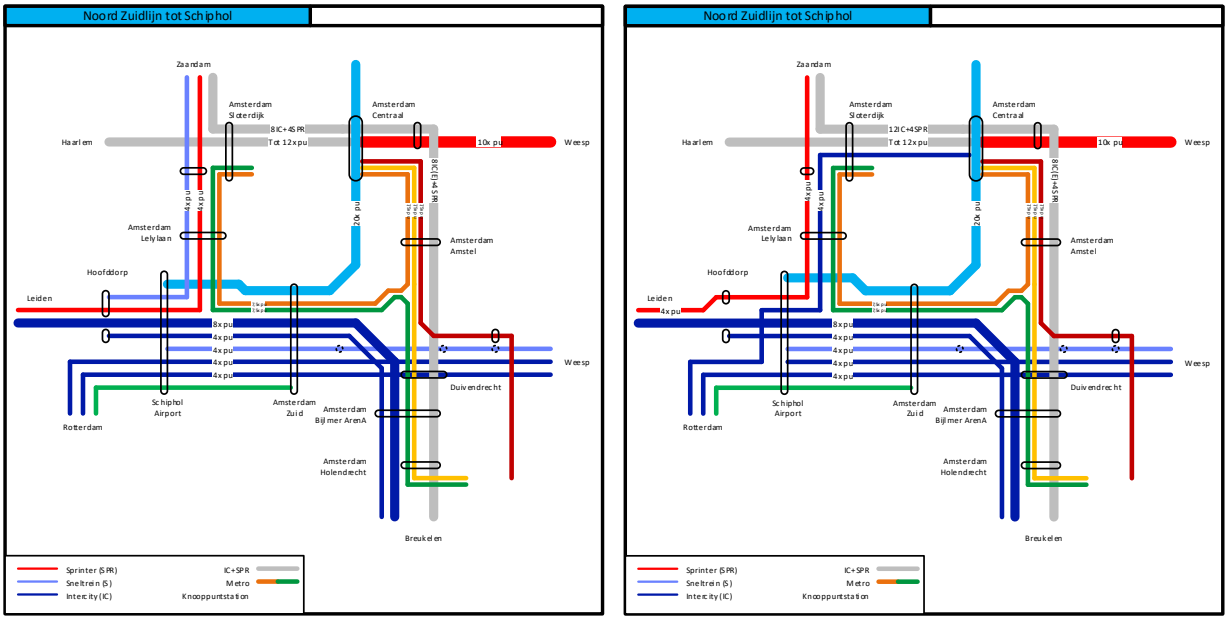
Deze gevoeligheidsanalyse is opgesteld vanwege de wens van NS om Amsterdam Centraal vanuit Rotterdam (Centraal) via de HSL rechtstreeks te blijven bedienen. Hiervoor is een andere invulling op de Westtak van Amsterdam noodzakelijk. Het aantal treinen door de Schipholtunnel blijft gelijk aan T3 (36 treinen per uur per richting). Belangrijkste aanpassingen zijn:

- 4x/uur/richting IC Rotterdam – via HSL – Schiphol – Amsterdam Centraal
- Vervallen 4x/uur/richting IC Hoofddorp – Schiphol – Zaandam – Alkmaar, hiervoor is 4x/uur IC Alkmaar – Zaandam – Amsterdam Centraal e.v. als alternatief voor Noord-Holland
- Inkorten 4x/uur/richting Almere – Amsterdam Zuid – Schiphol – Rotterdam tot Schiphol

In het opstellen van de dienstregeling heeft ProRail de volgende logistieke overwegingen geconstateerd ten opzichte of als afwijking van de constateringen voor het T3 netwerk:

- Meer vervlechting Schipholtunnel en Hoofddorp (is minder robuust)
- Korte opvolgtijden ook op traject Rotterdam – Breda i.v.m. landelijke samenhang en waardoor de kans op onregelmatigheden toeneemt.
- Uitbreiding Hoofddorp Opstelterrein vanwege hogere frequentie van kerende treinen (14x per uur), carrousels noodzakelijk. [Dit is verder niet meegenomen in de MKBA]

Figuur 23. Treinnetwerk T3, toegepast in PA1 en PA3; Treinnetwerk T4 als gevoeligheidsanalyse



Bron: ProRail, 2021

Ontwikkeling tweede areaal Schiphol op Schiphol Noordwest [2e areaal]
Voor deze gevoeligheidsanalyse is een tweede areaal voor Schiphol in het Noordwest kwadrant verkeer en vervoerkundig opgenomen in VENOM. Hiervoor is een pragmatische benadering gekozen gegeven de onzekerheid van de invulling van het areaal en enkel met als doel om inzichtelijk te maken of er een significante impact is op de MKBA indien van deze ontwikkeling sprake is.

Uitgangspunt voor deze modellering is dat het huidige centrum areaal een maximale capaciteit van 80 miljoen reizigers per jaar heeft. Alle additionele reizigers dienen hiermee afgewikkeld te worden op een tweede areaal. Voor de verdeling van reizigers is in overleg met de Royal Schiphol Group de volgende verdeling aangehouden voor het gebruik van het huidige areaal: (1) KLM & Skyteam; (2) overige full-service carriers; (3) low-cost carriers. Verder is voor de input in VENOM2020 (GM-module AIRACC) de verdeling zakelijk/niet-zakelijk van belang. Hiervoor is op basis van de reizigersmonitor van Schiphol het gemiddelde tussen 2015-2019 genomen per type airline. In de gevoeligheidsanalyse is enkel het nulalternatief en projectalternatief 3.2 gemodelleerd met alle overige parameters gelijk aan WLO-Hoog.

Tabel 19. Input-regels voor AIRACC binnen VENOM2020; AMS is het huidige areaal en AMX het 2e areaal Noordwest. Verdeling zakelijk/niet-zakelijk op basis van gemiddelde 2015-2019 per type airline (uit reizigersmonitor Schiphol).

Laag	AMS	112491	480255	80.000.000	8.366	16.306	10.755	15.656
	AMX	112391	482190	33.273.036	3.182	11.743	4.090	11.275
		X-coord (RD)	y-coord (RD)	Totaal reizigers 2040	Zakelijk acces [etmaal]	Niet-zakelijk acces [etmaal]	Zakelijk egress [etmaal]	Niet-zakelijk egress [etmaal]
Hoog	AMS	112491	480255	80.000.000	10.392	20.481	13.550	20.640
	AMX	112391	482190	38.676.711	3.832	16.022	4.996	16.146

Bron: VENOM2020, Schiphol, Aeolus; bewerking RHDHV

Voor zowel nulalternatief als projectalternatief 3.2 is gezorgd voor voldoende (capaciteit van de) ontsluiting op het wegennet van het 2e areaal zelf. Er zijn geen aanpassingen gemaakt op het hoofdwegennet. In het nulalternatief is een landzijdige verbinding (voor security en paspoortcontrole) gemodelleerd. Deze is gebaseerd op BRT-technologie over het tracé van de metro in projectalternatief 3.1 met een frequentie van 32x/uur/richting. Zowel benodigde investeringskosten als exploitatiekosten zijn meegenomen in het nulalternatief met tweede areaal op Schiphol Noordwest in de MKBA.

Vraaguitval OV door lagere passagiersaantallen luchthaven Schiphol [80mlj]
Een van de 'Uitgangspunten verkeerskundige berekeningen SBaB' als gebruikt in ZWASH fase 3 en 4 is de ontwikkeling van Schiphol tot maximaal 80 miljoen passagiers in 2040. Dit is gebaseerd op de gevoeligheidsanalyse 500.000 vliegbewegingen, uitgevoerd bij de actualisatie van Aeolus en de luchtvaartprognoses (Significance & TO70, 2019). In deze gevoeligheidsanalyse is voor zowel het nulalternatief als PA3.2 in WLO-hoog de invoer voor Schiphol in het GM (AIRACC) aangepast.

Vraaguitval generiek OV gebruik [vraaguitval]
Als indicatie voor structureel vraaguitval door andere reispatronen, ander beleid van onderwijsinstellingen en werkgevers of door externe oorzaken (COVID), is een generiek uitvalpercentage van 5% minder OV-reizigers gehanteerd. Voor de modellering is een matrixoperatie toegepast op de volledige OV-matrix van -5%. Er is geen onderscheid naar afstandsklassen of motief gemaakt. Er is geen verschuiving naar andere modaliteiten aangenomen.

5.3. Resultaten gevoeligheidsanalyses

De resultaten van de gevoeligheidsanalyses vormen de basis voor het bepalen van de onzekerheidsmarges van de projectalternatieven. Dit hoofdstuk is opgedeeld in de effecten van de projectalternatieven op de belangrijkste onderdelen van OV-mobiliteit, de verandering van OV-mobiliteit, de impact op de knelpunten, de verandering van het aantal reizigers op de metro en treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid, de impact op de transfer en de verandering van reistijden en impact op de exploitatie. Bij ieder onderdeel is voornamelijk aandacht voor de score van gevoeligheidsanalyses en in mindere mate voor de verschillen tussen onzekerheden.

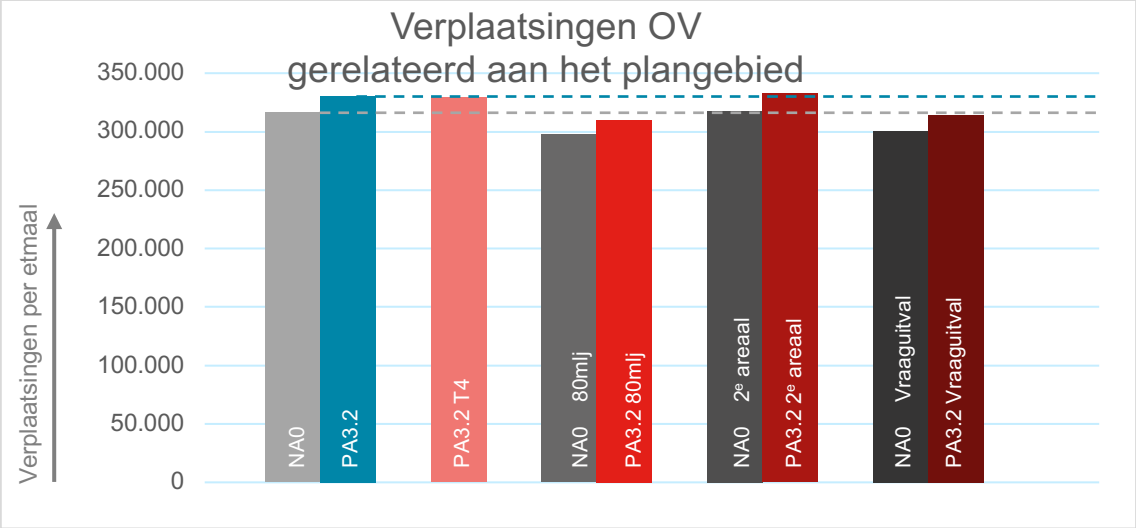
Verandering OV-mobiliteit in de projectalternatieven
Ontwikkeling aantal verplaatsingen
Belangrijkste observaties voor de ontwikkeling van het aantal verplaatsingen per OV tussen de verschillende gevoeligheidsanalyses zijn.

- PA3.2 met een andere invulling van het treinnetwerk (PA3.2 T4) heeft meer verplaatsingen dan het Nulalternatief maar licht minder verplaatsingen (-0,5%) dan het projectalternatief 3.2.
- De vraaguitval door minder luchtvaartreizigers op Schiphol is zowel in het aangepaste nulalternatief als het projectalternatief sterk zichtbaar. Het projecteffect van de doorgetrokken Noord/Zuidlijn is relatief gezien vergelijkbaar met de basisanalyses (+4,4% extra verplaatsingen gerelateerd aan het plangebied).
- De ontwikkeling van het 2e areaal zorgt voor licht meer verplaatsingen per OV, zowel in het aangepaste nulalternatief als projectalternatief. Belangrijkste oorzaak voor deze lichte toename is

het aantal reizen tussen eerste en tweede areaal en de verbeterde bereikbaarheid van Schiphol Noordwest. Net als voor de andere gevoeligheidsanalyses is het projecteffect vergelijkbaar met de basisanalyses.

- De ontwikkeling van het aantal verplaatsingen bij vraaguitval is gelijk aan de input (-5%) voor de OV-verplaatsingen.

Figuur 24. Ontwikkeling van het aantal verplaatsingen voor de gevoeligheidsanalyses gerelateerd aan het plangebied, verplaatsingen in, van en naar.

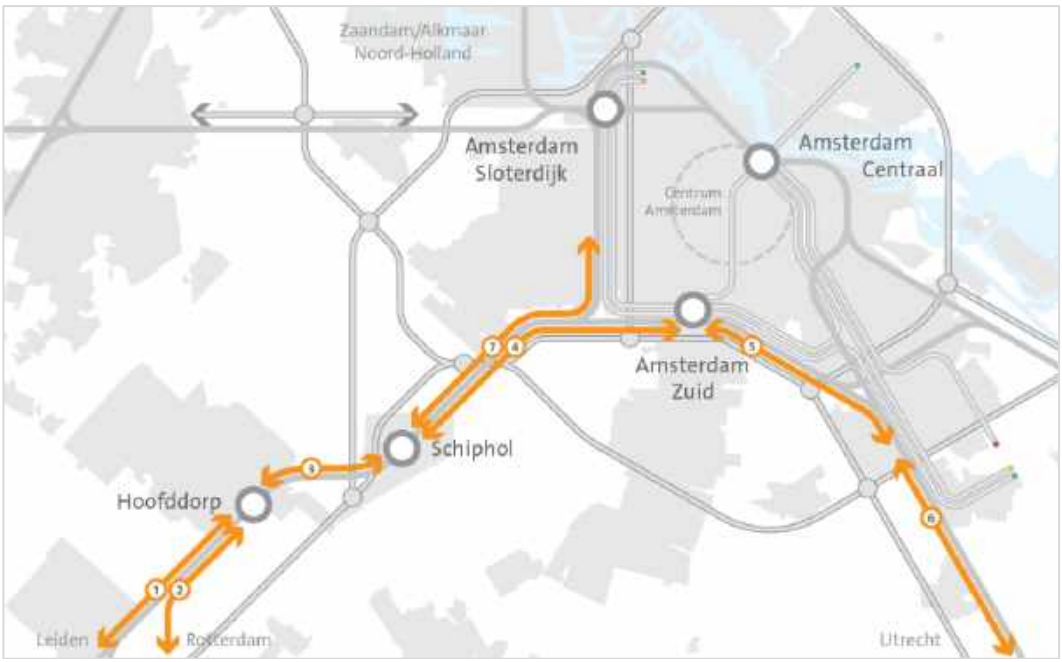


Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Verandering van de intensiteiten op de OV-corridors
De verandering van intensiteiten en vervoerwaarde geeft een indicatie voor de ontwikkeling van de het OV-gebruik. In alle gevoeligheidsanalyses is in algemeenheid hetzelfde beeld te zien met toe- en afnames van het aantal OV-verplaatsingen. Er is geen verschuiving naar de gebruikte modaliteiten op de verschillende corridors in verhouding tot de basisanalyses.

Oplossend vermogen voor OV-knelpunten in 2040
Oplossend vermogen voor trein, intercity's en Sprinters
In Tabel 20 is voor de corridors uit Figuur 25 de knelpuntanalyse voor intercity & sprinters weergegeven. Hiervoor is de intensiteit gerelateerd aan de geboden capaciteit op basis van de (oude) Comfortabel/ Acceptabel/Volnorm (CAV).

Figuur 25. Locatie intensiteit/capaciteit verhoudingen trein, Intercity's & Sprinters



Bron: RHDHV, 2021

Tabel 20 Knelpunten Intercity's & Sprinters Projectalternatieven.

Intercity

	WLO-Hoog OV-corridor	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mlj	PA3.2 80mlj	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval
1	Leiden – Schiphol									
2	Rotterdam – Schiphol (HSL)									
3	Hoofddorp – Schiphol									
4	Schiphol – Amsterdam Zuid									
5	Amsterdam Zuid – Bijlmer									
6	Amsterdam – Utrecht									
7	Schiphol – Lelylaan	–			–		–		–	

Sprinter

	WLO-Hoog OV-corridor	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mlj	PA3.2 80mlj	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval
1	Leiden – Schiphol									
2	Rotterdam – Schiphol (HSL)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	Hoofddorp – Schiphol									
4	Schiphol – Amsterdam Zuid									
5	Amsterdam Zuid – Bijlmer	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6	Amsterdam – Utrecht									
7	Schiphol – Lelylaan									

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Knelpunten	Kleur	I/C
Geen knelpunt		<0,65
Drukte		0,65-0,8
Gering knelpunt		0,8-0,9
Knelpunt		0,9-1,0
Groot knelpunt		1,0-1,2
Zeer groot knelpunt		>1,2
Geen OV-aanbod	–	–

Belangrijkste observaties voor oplossend vermogen voor OV-knelpunten tussen de verschillende gevoeligheidsanalyses zijn:

- Geen van de gevoeligheids-analyses laat een significant ander beeld zien voor het oplossend vermogen voor OV-knelpunten dan de basisanalyses.
- De scenario's die tot minder OV-reizigers leiden (80 miljoen luchtreizigers en de generieke vraaguitval) hebben logischerwijs minder knelpunten op het IC-netwerk; dit geldt specifiek voor de HSL Rotterdam-Schiphol.

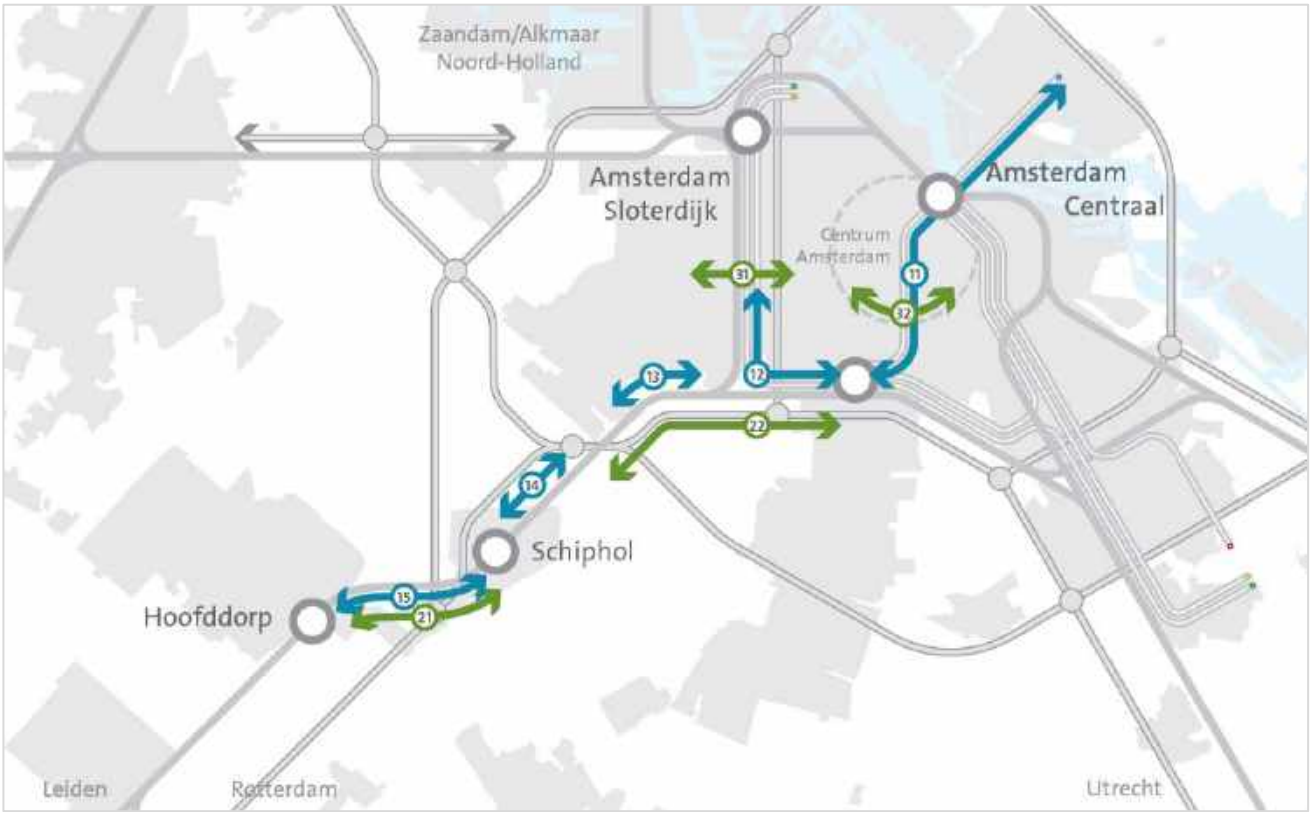
Oplossend vermogen voor onderliggend OV-netwerk: metro, tram en bus

In Tabel 21 is voor de corridors uit Figuur 26 de knelpuntanalyse voor metro, tram en bus weergegeven. Hiervoor is de intensiteit gerelateerd aan de geboden capaciteit. Voor de capaciteit is de inzetnorm conform de concessie toegepast, 60% van de totale capaciteit in de twee uurs spits. Hiermee wordt gezorgd dat ook de drukte in het drukste half uur, op de drukste dagen, bij slecht weer en fluctuatie van de materieelinzet in principe kan worden opgevangen.

Belangrijkste observaties voor oplossend vermogen voor OV-knelpunten tussen de verschillende gevoeligheidsanalyses zijn:

- Geen van de gevoeligheidsanalyses laat een significant ander beeld zien voor het oplossend vermogen voor OV-knelpunten.
- Het lagere aantal verplaatsingen bij vraaguitval in het algemeen, zorgt dat zowel de bestaande Noord/Zuidlijn als de tramknelpunten in Amsterdam worden ontlast.

Figuur 26. Locatie intensiteit/capaciteit verhoudingen Metro, Tram & Bus.



Bron: RHDHV, 2021

Tabel 21. Knelpunten Metro, Tram en Bus voor de Projectalternatieven.

		WLO-Hoog OV-corridor	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mij	PA3.2 80mij	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval
Metro	11	NZL Zuid – Noord									
Metro	12	Ringlijn Zuid – Lelylaan									
Metro	13	NZL Schinkel – Shl NW	–			–		–		–	
Metro	14	NZL Shl NW – Schiphol	–			–		–		–	
Metro	15	NZL Schiphol– Hoofddorp	–			–		–		–	
Bus	21	Abdijtunnel		/ / /[3]	/ / /[3]		/ / /[3]		/ / /[3]		/ / /[3]
Bus	22	BRT Schiphol –Zuid	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tram	31	Lelylaan									
Tram	32	Oost-West tramring									

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Knelpunten	Kleur	I/C
Geen knelpunt		<0,65
Drukte		0,65-0,8
Gering knelpunt		0,8-0,9
Knelpunt		0,9-1,0
Groot knelpunt		1,0-1,2
Zeer groot knelpunt		>1,2
Geen OV-aanbod	–	–
Restcapaciteit infrastructuur[12]	/ / /	

[12] Invulling van de restcapaciteit vergt meerdere extra iteraties. Een hogere frequentie zorgt ook voor een aantrekkelijker product en meer reizigers. Verder geeft dit een hogere inzet van bussen en daarmee doorwerking in o.a. de exploitatie. De invulling werkt dus door in de volledige MKBA

Impact op de aantallen OV-reizigers op station Schiphol Airport en Amsterdam Zuid
Onderstaande tabel toont voor de stations Schiphol en Amsterdam Zuid het aantal in- en uitstappers per etmaal, met onderscheid in trein en metro[13]. De verandering van het aantal reizigers op de stations is een eerste indicatie voor de ontwikkeling van het gebruik van de stations. De veranderingen zijn allereerst in lijn met de ontwikkelingen in OV-verplaatsingen gerelateerd aan het plangebied. Vraaguitval (zowel algemeen als door reizigers ontwikkeling van Schiphol) zorgt voor minder reizigers op de stations. Bij algemene vraaguitval geldt dit voor alle stations bij de specifieke analyses voor Schiphol, alleen voor Schiphol.

Tabel 22. In-, uit- en overstappers per etmaal voor de stations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

	Schiphol	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mlj	PA3.2 80mlj	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval
Trein	In- & uitstappers	139.000	113.000	117.000	123.000	99.000	139.000	100.000	132.000	107.000
Trein	Overstap trein	16.000	24.000	22.000	16.000	24.000	16.000	24.000	15.000	23.000
Trein	Totaal Trein	155.000	137.000	139.000	139.000	123.000	155.000	124.000	147.000	130.000
			Metro	Metro		Metro		Metro		Metro
Metro	In- & uitstappers	0	54.000	56.000	0	50.000	0	63.000	0	51.000
Metro	Overstap metro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metro	Totaal Metro	0	54.000	56.000	0	50.000	0	63.000	0	51.000
	Totaal	155.000	191.000	195.000	139.000	173.000	155.000	187.000	147.000	181.000

	Amsterdam Zuid	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mlj	PA3.2 80mlj	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval
Trein	In- & uitstappers	115.000	107.000	106.000	113.000	107.000	114.000	116.000	110.000	102.000
Trein	Overstap trein	8.000	2.000	1.000	8.000	2.000	8.000	2.000	8.000	2.000
Trein	Totaal Trein	123.000	109.000	107.000	121.000	109.000	122.000	118.000	118.000	104.000
			Metro	Metro		Metro		Metro		Metro
Metro	In- & uitstappers	87.000	76.000	76.000	86.000	76.000	87.000	86.000	83.000	72.000
Metro	Overstap metro	17.000	15.000	16.000	17.000	15.000	17.000	17.000	16.000	15.000
Metro	Totaal Metro	104.000	91.000	92.000	103.000	91.000	104.000	103.000	99.000	87.000
	Totaal	227.000	200.000	199.000	224.000	200.000	226.000	221.000	217.000	191.000

Legenda bij aantallen OV-reizigers trein:

Knelpunten	Kleur
Gelijk aan nulalternatief	
>10% kleiner dan NA0	1.000
<10% kleiner dan NA0	1.000
<10% groter dan NA0	1.000
>10% groter dan NA0	1.000

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

De ontwikkeling van in-, uit- en overstappers op Hoofddorp en Amstelveenseweg zijn gelijk met de ontwikkeling van de verplaatsingen.

Tabel 23. In-, uit- en overstappers per etmaal voor station Schiphol Noordwest. In NA0 met 2e areaal komt het aantal in- en uitstappers op Noordwest van de BRT-verbinding naar Schiphol Centrum.

Schiphol Noordwest	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mlj	PA3.2 80mlj	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval
Totaal Metro	0	15.000	15.000	0	15.000	39.000	54.000	0	14.000

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

[13] Aantallen reizigers in trein en metro mogen niet zomaar opgeteld worden i.v.m. dubbeltellingen: Bijv.: een reiziger die overstapt van treinstation Zuid naar metrostation Zuid wordt zowel meegeteld als uitstapper bij treinstation Zuid als instapper bij metrostation Zuid.

Belangrijkste observaties voor de impact op aantallen OV-reizigers op de stations tussen de verschillende gevoeligheids analyses zijn:

- Bij een andere invulling van het treinnetwerk (T4 in plaats van T3) zijn er in projectalternatief 4.2 minder reizigers op zowel het trein- als het metrostation Schiphol. De toename van zowel trein als metro uitstappers is een mogelijke indicatie van een toename in metro-trein overstappers door de andere invulling van het netwerk. Op station Zuid treden nagenoeg geen wijzigen op ten gevolge van T4.
- De analyse met minder luchtvaartreizigers leidt tot een aanzienlijke afname (-10%) van het aantal treinreizigers op station Schiphol. Op Zuid heeft deze afname van luchtvaartreizigers geen invloed.
- Bij het nulalternatief tweede areaal zijn er (nagenoeg) evenveel reizigers op treinstation Schiphol als zonder tweede areaal (NA0).
- Het projecteffect is met 2^{e} areaal veel groter. Er zijn veel minder treinreizigers en meer metroreizigers.
- Het tweede areaal leidt tot grote verschuivingen van reizigersstromen. Op Schiphol neemt het aantal treinreizigers aanzienlijk af, het aantal metroreizigers neemt licht toe (t.o.v. het basisalternatief 3.2). Op Zuid leidt dit scenario juist tot aanzienlijk meer trein- en metroreizigers (respectievelijk 8 en 20%).

Impact op de transferknelpunten in 2040

In Tabel 24 en Tabel 25 is voor de treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid het resultaat van de transferanalyse weergegeven. In de analyse is gekeken naar de reizigersstromen binnen de treinstations en is onderscheid gemaakt tussen instappende, uitstappende en overstappende reizigers. Dit is nader toegelicht in bijlage 1.

De impact op transferknelpunten voor de gevoeligheidsanalyses zijn alleen uitgevoerd voor de andere invulling van het treinnetwerk (T4) en Schiphol met een 2^{e} areaal. Voor analyses met minder OV-gebruik, minder luchtvaartreizigers en de algemene vraaguitval zal de transferdruk afnemen. Minder reizigers op de stations zal ook zorgen voor minder wachten voor de stijgpunten en minder instappers tegelijk op de perrons.

Schiphol

Ter illustratie van het effect van de projectalternatieven en de drie scenario's op de benutting van de capaciteit van de transfer, staan hieronder voor station Schiphol de I/C waardes (BSO-methode uitstappers).

Belangrijkste observaties voor de impact op de transferknelpunten voor Schiphol tussen de verschillende gevoeligheidsanalyses zijn:

- Naar verwachting is het projecteffect bij voor gevoeligheidsanalyses met vraaguitval gelijk aan het effect van de basisanalyses. Het nulalteratief zal hierbij reeds een lagere I/C verhouding laten zien.
- De andere invulling van het treinnetwerk (PA3.2 T4) zorgt voor een verlichting van het transferknelpunt op Schiphol ten opzichte van het nulalternatief. Het T4-netwerk scoort slechter op transfer Schiphol dan het oorspronkelijke T3-netwerk; met name treden problemen op perron1/2 op. Dit komt door het grotere aantal treinen dat keert op Schiphol, waardoor er meer uit- en overstappers zijn. Dit is te verklaren door het grotere aantal treinen dat keert op Schiphol waardoor er meer uit- en overstappers zijn.
- Het nulalternatief met 2^{e} areaal is vergelijkbaar met het nulalternatief in de basisanalyses. Het grotere aantal verplaatsingen zorgt voor een verzwaring van de transferknelpunten.
- Het projecteffect van PA3.2 met 2^{e} Areaal is veel groter dan in de basis analyse. Reizigers vanuit het 2^{e} areaal hebben een rechtstreekse verbinding naar Amsterdam en reizen niet via Schiphol Centrum. Voor deze reizigers is de metro ook altijd een snellere verbinding waardoor er minder treinreizigers zijn en de transferdruk afneemt.

Tabel 24. Resultaat transferanalyse treinstation Schiphol, met voor uitstappers de BSO-methode.

BSO methode voor uitstappers, maategevende bezetting per alternatief, ochtend & avondspits gecombineerd

Nulalternatief			Basis PA3.2			PA3.2 treinnetwerk T4			NA0 2e Areaal			PA3.2 2e Areaal		
perron			perron			perron			perron			perron		
		6			6			6			6			6
Perronzijde 6	77%		Perronzijde 6	44%		Perronzijde 6	45%		Perronzijde 6	83%		Perronzijde 6	67%	
Stijgpunten	108%	5-6	Stijgpunten	77%	5-6	Stijgpunten	78%	5-6	Stijgpunten	105%	5-6	Stijgpunten	63%	5-6
Perronzijde 5	73%		Perronzijde 5	22%		Perronzijde 5	70%		Perronzijde 5	73%		Perronzijde 5	44%	
		5			5			5			5			5
		4			4			4			4			4
Perronzijde 4	10%		Perronzijde 4	58%		Perronzijde 4	58%		Perronzijde 4	10%		Perronzijde 4	58%	
Stijgpunten	64%	3-4	Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	108%	3-4	Stijgpunten	64%	3-4	Stijgpunten	93%	3-4
Perronzijde 3	108%		Perronzijde 3	51%		Perronzijde 3	52%		Perronzijde 3	107%		Perronzijde 3	39%	
		3			3			3			3			3
		2			2			2			2			2
Perronzijde 2	91%		Perronzijde 2	79%		Perronzijde 2	52%		Perronzijde 2	90%		Perronzijde 2	71%	
Stijgpunten	121%	1-2	Stijgpunten	43%	1-2	Stijgpunten	49%	1-2	Stijgpunten	126%	1-2	Stijgpunten	66%	1-2
Perronzijde 1	97%		Perronzijde 1	88%		Perronzijde 1	111%		Perronzijde 1	95%		Perronzijde 1	75%	
		1			1			1			1			1

I/C verhoudingen per perronzijde en stijgpuntconfiguratie voor ochtend en avondspits.

Geen knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting <65%	I/C verhouding <0,65
Druk	Perron/stijgpuntbezetting 65-80%	I/C verhouding 0,65-0,8
Gering knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 80-90%	I/C verhouding 0,8-0,9
Knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 90-100%	I/C verhouding 0,9-1,0
Groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 100-120%	I/C verhouding 1,0-1,2
Zeer groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting >120%	I/C verhouding >1,2

Bron: Transferanalyse o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Amsterdam Zuid

Ter illustratie van het effect van de projectalternatieven en de drie scenario's op de benutting van de capaciteit van de transfer, staan hieronder voor treinstation Amsterdam Zuid de I/C waardes (BSO-methode uitstappers).

Tabel 25. Resultaat transferanalyse treinstation Amsterdam Zuid, met voor uitstappers de BSO-methode.

BSO methode voor uitstappers, maategevende bezetting per alternatief, ochtend & avondspits gecombineerd

Nulalternatief			Basis PA3.2			PA3.2 treinnetwerk T4			NA0 2e Areaal			PA3.2 2e Areaal		
perron			perron			perron			perron			perron		
		4			4			4			4			4
Perronzijde 6	78%		Perronzijde 6	25%		Perronzijde 6	19%		Perronzijde 6	77%		Perronzijde 6	31%	
Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	73%	3-4	Stijgpunten	86%	3-4	Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	88%	3-4
Perronzijde 5	40%		Perronzijde 5	55%		Perronzijde 5	55%		Perronzijde 5	40%		Perronzijde 5	54%	
		3			3			3			3			3
		2			2			2			2			2
Perronzijde 4	0%		Perronzijde 4	4%		Perronzijde 4	7%		Perronzijde 4	0%		Perronzijde 4	7%	
Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	5%	1-2	Stijgpunten	7%	1-2	Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	11%	1-2
Perronzijde 3	0%		Perronzijde 3	0%		Perronzijde 3	0%		Perronzijde 3	0%		Perronzijde 3	0%	
		1			1			1			1			1
		6			6			6			6			6
Perronzijde 2	39%		Perronzijde 2	31%		Perronzijde 2	31%		Perronzijde 2	39%		Perronzijde 2	36%	
Stijgpunten	75%	5-6	Stijgpunten	49%	5-6	Stijgpunten	56%	5-6	Stijgpunten	74%	5-6	Stijgpunten	51%	5-6
Perronzijde 1	36%		Perronzijde 1	32%		Perronzijde 1	32%		Perronzijde 1	36%		Perronzijde 1	35%	
		5			5			5			5			5

I/C verhoudingen per perronzijde en stijgpuntconfiguratie voor ochtend en avondspits.

Geen knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting <65%	I/C verhouding <0,65
Druk	Perron/stijgpuntbezetting 65-80%	I/C verhouding 0,65-0,8
Gering knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 80-90%	I/C verhouding 0,8-0,9
Knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 90-100%	I/C verhouding 0,9-1,0
Groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 100-120%	I/C verhouding 1,0-1,2
Zeer groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting >120%	I/C verhouding >1,2

Bron: Transferanalyse o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Belangrijkste observaties voor de impact op de transferknelpunten voor Amsterdam Zuid tussen de verschillende gevoeligheidsanalyses zijn:

- Naar verwachting is het projecteffect bij voor gevoeligheidsanalyses met vraaguitval gelijk aan het effect van de basisanalyses. Het nulalteratief zal hierbij reeds een lagere I/C verhouding laten zien.
- De andere invulling van het treinnetwerk (PA3.2 T4) zorgt voor een vermindering van de transferdruk op Amsterdam Zuid ten opzichte van het Nulalternatief, maar tot een lichte verhoging van de transferdruk ten opzichte van het T3-netwerk.
- Ook het scenario met het tweede areaal leidt tot een lichte verslechtering van de transferdruk op station Zuid.
- Het nulalternatief met tweede areaal op Schiphol Noordwest is vergelijkbaar met het nulalternatief in de basisanalyses.
- Het projecteffect van PA3.2 met tweede areaal op Schiphol Noordwest is vergelijkbaar met de basis analyse, maar lichter slechter in oplossend vermogen. Reizigers vanuit het tweede areaal hebben een rechtstreekse verbinding van/naar Amsterdam Zuid. Reizigers uit Zuid en Oost-Nederland met bestemming tweede areaal zullen op Zuid overstappen naar de metro.

De projectalternatieven onderling zijn weinig onderscheidend op Amsterdam Zuid. Er is geen sprake van een ‘waterbedeffect’ van knelpunten van treinstations Schiphol naar Amsterdam Zuid.

Impact van transferknelpunten op station en reizigers

De transferknelpunten zijn een indicator op één punt in de tijd. Deze werken verder door op het functioneren van de treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid en op de (dagelijkse) reizigers stromen. Het gaat hierbij om twee categorieën, onderverdeeld in de volgende effecten:

- *Inzet crowd controllers/crowd management*.
- *Afsluitingen van perrons door overvolle perrons*.
- *Wachttijden bij de stijgpunten* en *tijdens drukte op perrons.*

Inzet crowd controllers/crowd management.

Voor Schiphol is er met een andere invulling van het treinnetwerk meer inzet van crowd management nodig, er is wel een verbetering ten opzichte van het Nulalternatief. Voor het 2e areaal met doorgetrokken Noord/Zuidlijn, is veel minder crowd management nodig.

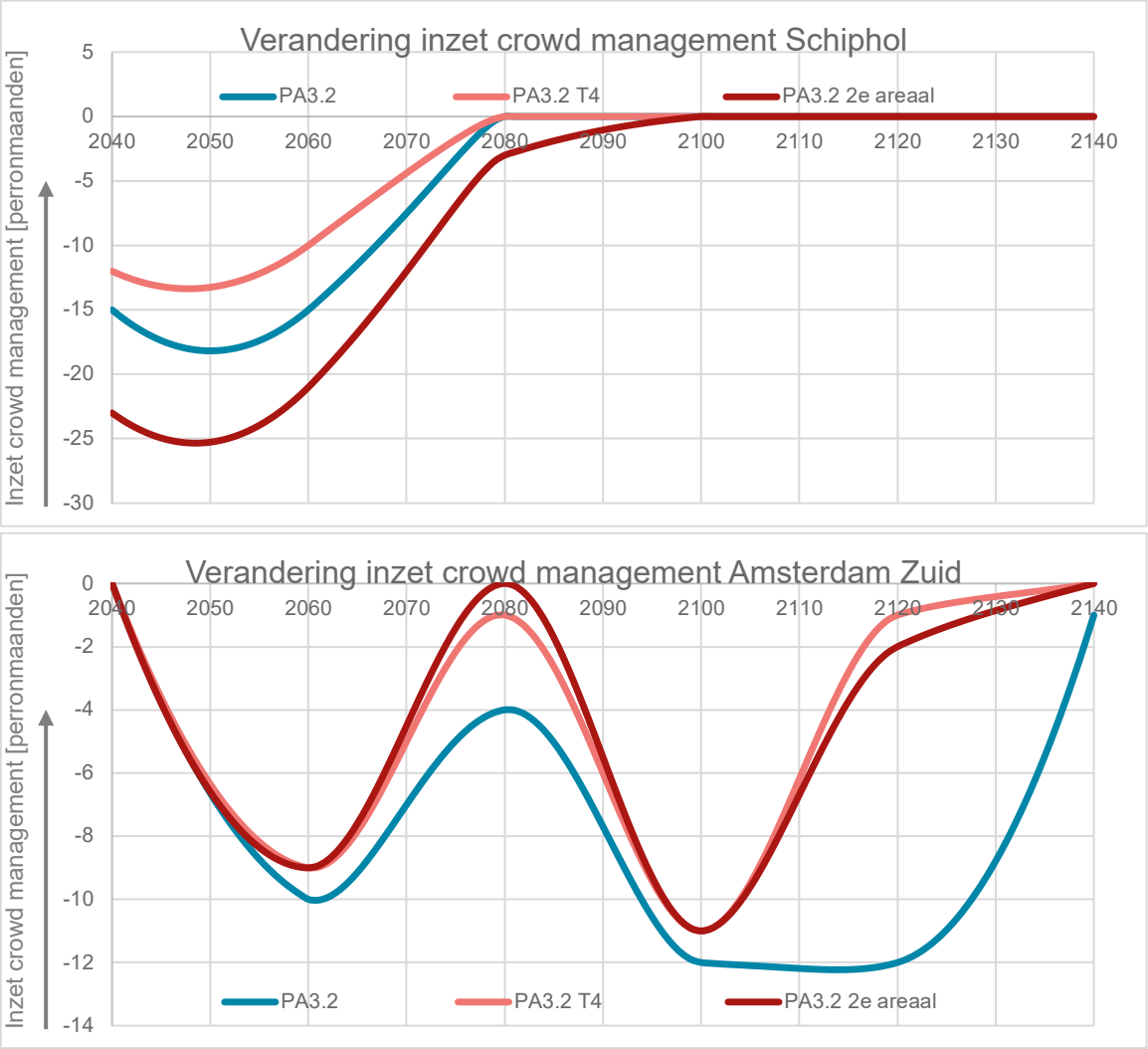
Tabel 26. Resultaat inzet crowd management op treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid, uitgedrukt perronmaanden.

	Schiphol					Amsterdam Zuid				
WLO-Hoog	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal
2040	24	9	12	24	1	0	0	0	0	0
2050	33	15	20	33	8	7	0	0	7	0
2060	36	21	26	36	15	10	0	1	10	1
2080	36	36	36	36	33	12	8	11	11	11

Legenda
- afname
- gelijk
- toename
- afname NA0 toename PA
- max bereikt

Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Figuur 27. Verandering van inzet crowd management per jaar tussen 2040 en 2140 ten opzichte van het nulalternatief voor treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid. Minder inzet (negatievere waardes) zijn een verbetering.



Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Voor treinstation Amsterdam Zuid zorgen zowel de andere invulling van het netwerk als tweede areaal voor meer inzet van crowd management. In beide gevallen zijn er meer overstappers op Zuid. Bij de andere invulling door eindigende treinen, in het geval van een tweede areaal op Schiphol Noordwest doordat meer reizigers op Zuid overstappen naar de metro. In beide alternatieven blijft er tot 2140 een verbetering ten opzichte van het nulalternatief.

Afsluitingen van perrons door overvolle perrons.
Het aantal afsluitingen van perrons door overvolle perrons is sterk verschillend tussen de gevoeligheidsanalyses. De andere invulling van het spoornetwerk (PA3.2 T4) laat voor treinstation Schiphol in de periode 2040-2065 een verslechtering zien ten opzichte van het nulalternatief. Na 2065 zijn er minder perronafsluitingen dan het nulalternatief, maar meer dan met het spoornetwerk uit de basisanalyse. Het tweede areaal op Schiphol Noordwest laat in de periode 2040-2095 een verbetering zien ten opzichte van de basisanalyse. Er zijn fors minder perronafsluitingen in deze periode. Na 2095 is dit effect niet meer van toepassing. Voor Amsterdam Zuid zijn de verschillen klein. Tot ongeveer 2105 is het effect vergelijkbaar met de basisanalyse in perronafsluitingen. De andere invulling van het spoornetwerk doet het licht minder goed, waar het tweede areaal met name na 2125 voor een minder grote verbetering zorgt.

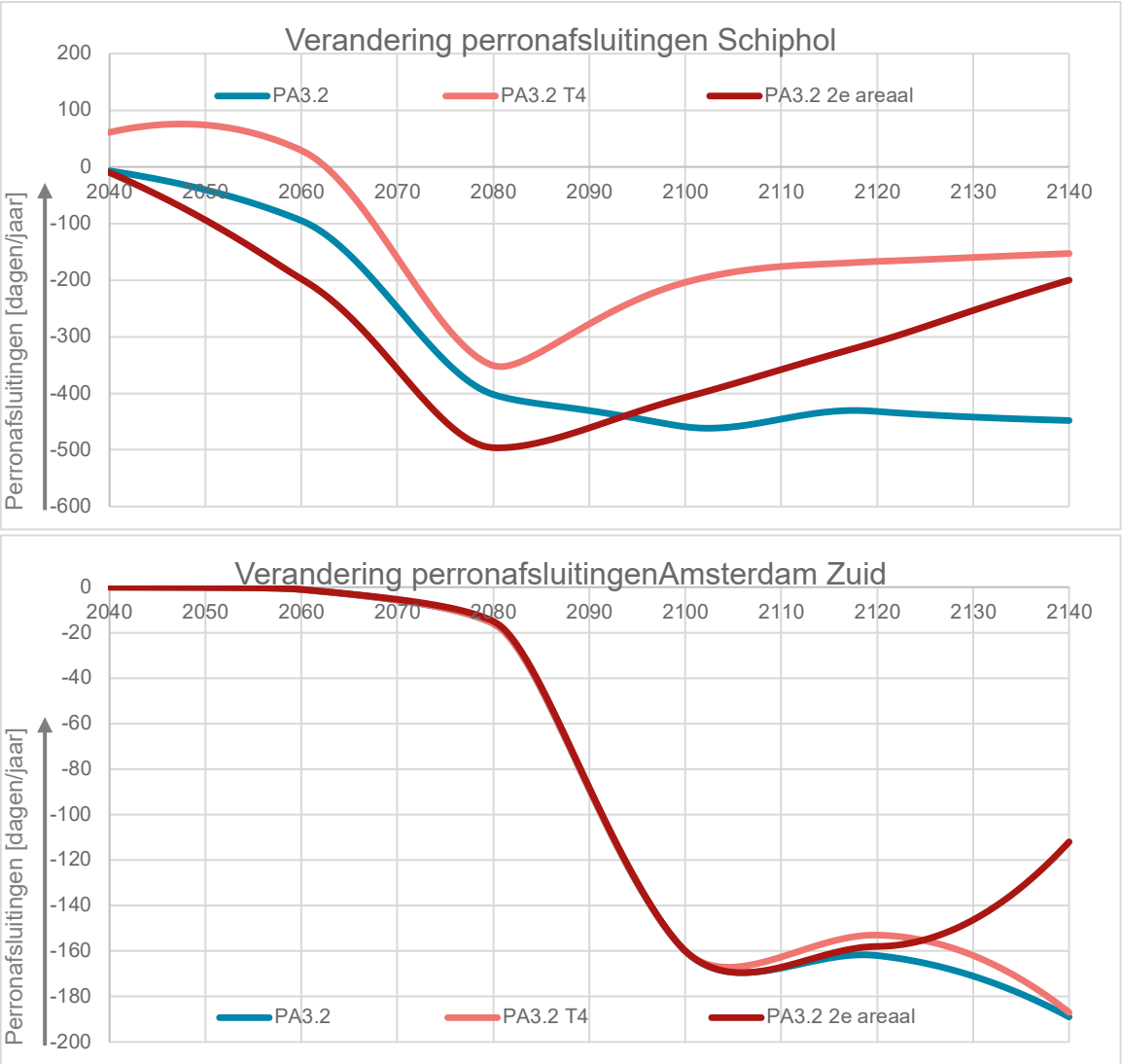
Tabel 27. Resultaat afsluitingen perrons op treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid, uitgedrukt in aantal dagen per jaar met een maximum van één afsluiting per perron per dag.

	Schiphol					Amsterdam Zuid				
WLO-Hoog	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal
2040	14	7	75	12	2	0	0	0	0	0
2050	94	53	168	98	4	0	0	0	0	0
2060	201	106	230	211	13	1	0	0	1	0
2080	637	235	286	665	169	16	0	0	15	0

Legenda
afname
gelijk
toename
afname NA0 toename PA
max bereikt

Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Figuur 28. Verandering van perronafsluitingen per jaar tussen 2040 en 2140 ten opzichte van het nulalternatief in WLO-Hoog voor treinstations Schiphol en Amsterdam Zuid. Minder inzet (negatievere waardes) zijn een verbetering.

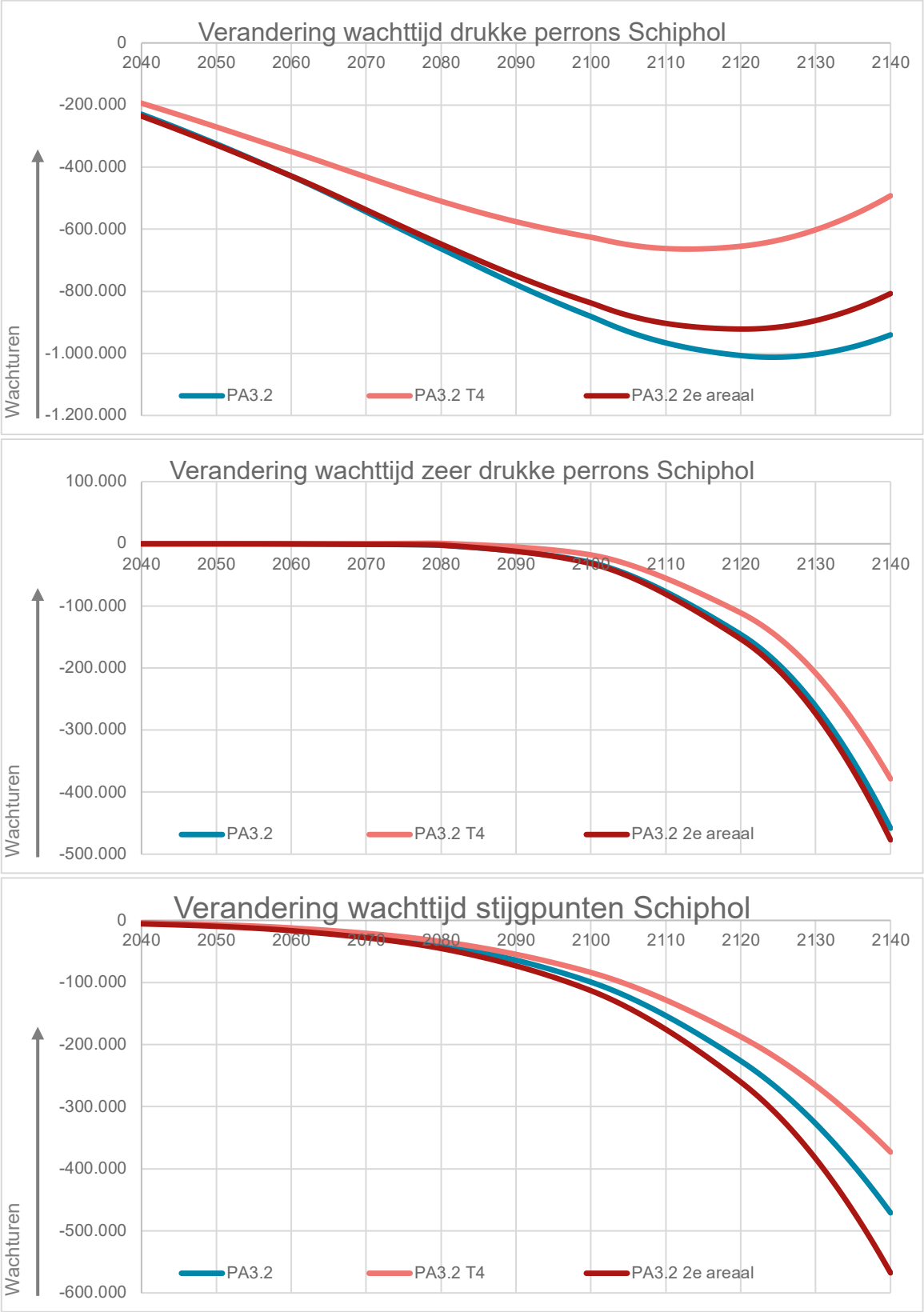


Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Wachttijden bij de stijgpunten en tijdens drukte op perrons

De wachttijden van perrons en stijgpunten laten een duidelijk beeld zien, in lijn met de andere indicatoren. De wachttijd winst halveert bijna met een andere invulling van het spoornetwerk (PA3.2 T4). Voor de situatie met tweede areaal op Schiphol Noordwest is de winst op drukke perrons (gemiddelde dichtheid) minder groot dan de basisanalyse, maar juist de winst op zeer drukke perrons (hoge dichtheid) is groter. Zeer drukke perrons komen minder vaak in deze analyse.

Figuur 29. Verandering van wachttijden per jaar tussen 2040 en 2140 ten opzichte van het nulalternatief in WLO-Hoog voor treinstation Schiphol.



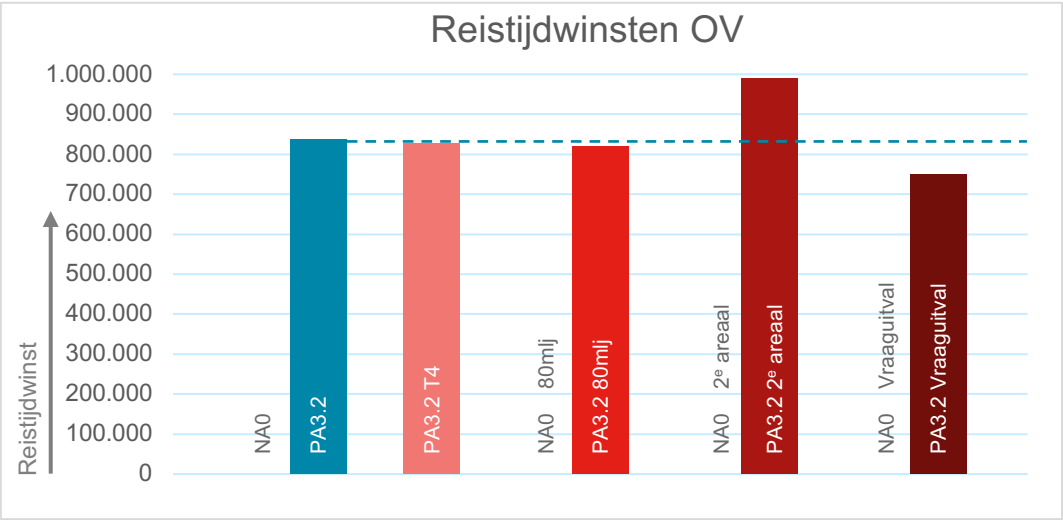
Bron: Transfermodel NS Stations o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Impact op de reistijden

De veranderingen van de OV-netwerken resulteren automatisch ook in een verandering van de reistijden. Voor het bepalen van de impact voor reistijden is de reistijdwinst voor bestaande en nieuwe reizigers als indicator gebruikt. Hierin is rekening gehouden met de 'rule-of-half' waarbij de reistijdwinst voor nieuwe reizigers slechts voor de helft mee wordt geteld. In Figuur 30 zijn de reistijdwinsten voor OV weergegeven.

Hierbij is een positieve waarde een reistijdwinst (een positief effect) en een negatieve waarde betekent reistijdverlies en dus een langere reistijd en daarmee een negatief effect.

Figuur 30. Reistijdwinsten OV, positief betekent een reistijdwinst (afname van de reistijd), negatief is reistijdverlies (toename van reistijd).

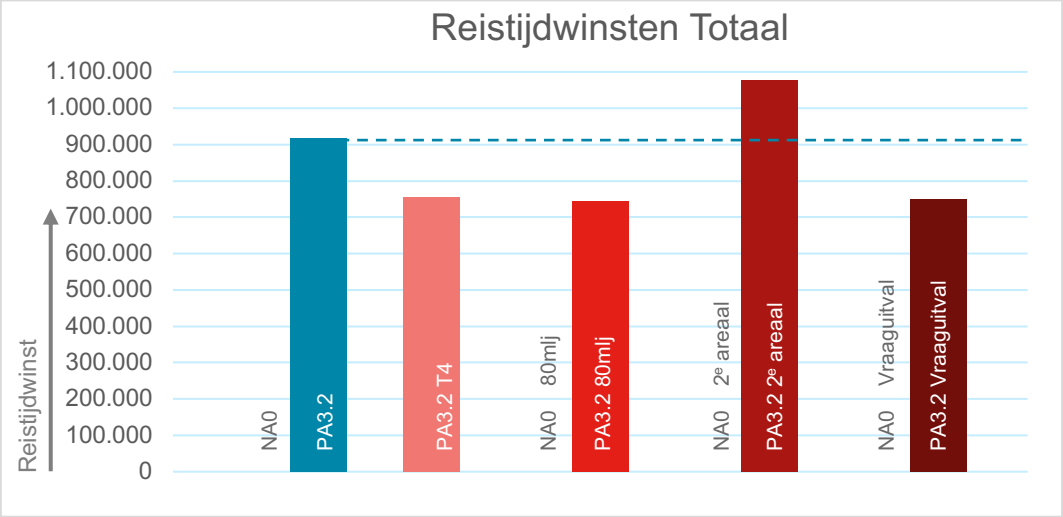


Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Belangrijkste observaties voor de reistijdeffecten tussen de verschillende gevoeligheidsanalyses zijn:

- De reistijdwinst voor een andere invulling van het treinnetwerk (PA3.2 T4) is enigszins lager dan voor de basisanalyse.
- De reistijdwinst voor analsyses met vraaguitval is lager dan de basisanalyse. Er zijn hierin minder mensen die profiteren van de verbeteringen.
- Het projecteffect voor reistijdwinst bij een 2e areaal is aanzienlijk hoger (+20%) dan in de basisanalyse. Dit komt voornamelijk doordat de luchtreizigers vanaf het tweede areaal zeer snel op Zuid en in het centrum zijn.

Figuur 31. Reistijdwinsten totaal weg + OV, positief betekent een reistijdwinst (afname van de reistijd), negatief is reistijdverlies (toename van reistijd).

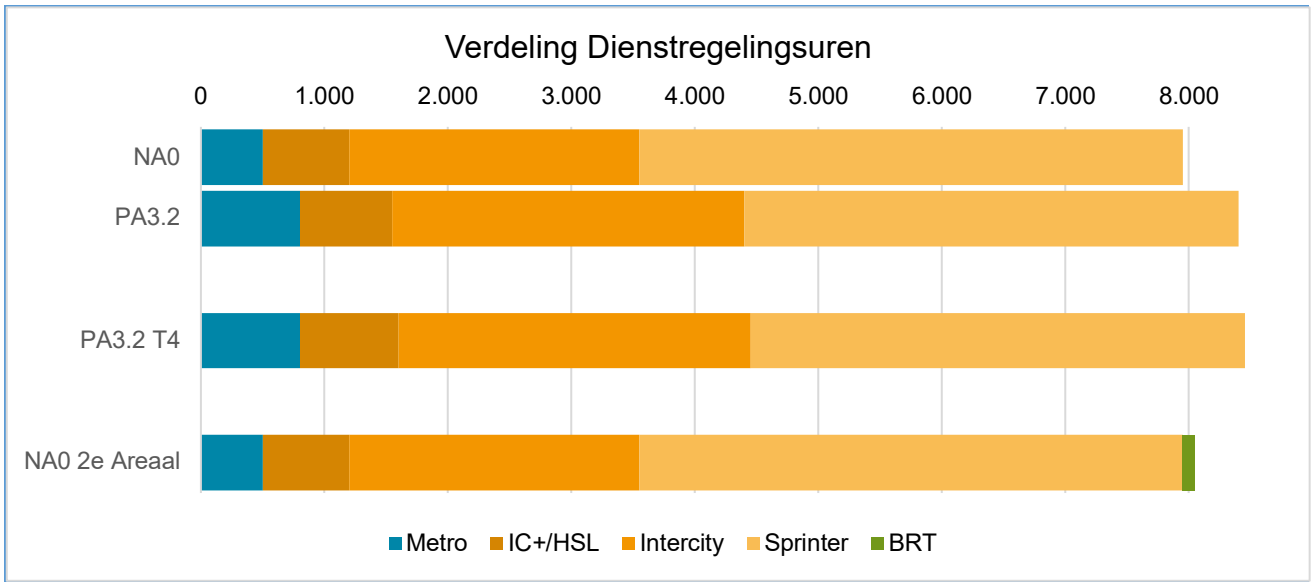


Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Impact op de exploitatie
De exploitatie-effecten zijn bepaald aan de hand van de (verwachte) inzet van materieel in duur en kilometers en de verwachte reizigersopbrengsten op basis van reizigerskilometers. De duur is gemeten in Dienstregelingsuren (DRU's) en bepaald op basis van de rijtijden en frequenties. De dienstregelings-kilometers (DRK's) zijn op een vergelijkbare manier bepaald op kilometers en de frequenties. Zowel de DRU's als de DRK's zijn gelijk voor de scenario's, de aangeboden OV-netweken veranderen namelijk niet. De reizigerskilometers veranderen wel door een andere verdeling van reizigers en andere intensiteiten.

Impact op de exploitatiekosten: dienstregelingsuren
Voor de impact op DRU's zijn alle beschikbare OV-diensten voor heel Nederland meegenomen. Gegeven het studiegebied van VENOM, zijn dit voor bus en tram alleen de diensten in, van/naar de MRA.

Figuur 32. Verdeling Dienstregelingsuren (DRU's) per modaliteit per etmaal voor heel Nederland in de projectalternatieven. De DRU's voor tram veranderen niet en DRU's voor bus zijn relatief groot.



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Tabel 28. Dienstregelingsuren (DRU's) voor de verschillende scenario's. De DRU's zijn afhankelijk van de onderliggende netwerken, voor NA0 wijkt alleen tweede areaal af, voor PA3.2 wijkt alleen T4 af.

Dienstregeluren DRU's	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mlj	PA3.2 80mlj	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval
Metro	500	800	800	500	800	500	800	500	800
Tram	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450	2.450
Bus	24.400	23.850	23.850	24.400	23.850	24.400	23.850	24.400	23.850
BRT	0	0	0	0	0	100	0	0	0
IC+/HSL	700	750	800	700	750	700	750	700	750
Sprinter	2.350	2.850	2.850	2.350	2.850	2.350	2.850	2.350	2.850
Intercity	4.400	4.000	4.000	4.400	4.000	4.400	4.000	4.400	4.000
Totaal	**34.900**	**34.700**	**34.750**	**34.900**	**34.700**	**35.000**	**34.700**	**34.900**	**34.700**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Impact op de exploitatieopbrengsten: reizigerskilometers
De ontwikkeling van de reizigerskilometers is in lijn met de resultaten van het aantal verplaatsingen, de modal shift en de intensiteiten over de modaliteiten. In de vraaguitvalscenario's (minder luchtreizigers en generieke vraaguitval) neemt het aantal reizigerskilometers af. In het generieke vraaguitvalscenario is dit circa 5%.

Tabel 29 Reizigerskilometers (in miljoenen) per etmaal voor heel Nederland voor de verschillende scenario's.

Reizigers-kilometers x1.000.000km	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mlj	PA3.2 80mlj	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval
Metro	2,1	3,1	3,1	2,1	3,1	2,1	3,2	2,0	3,0
Tram	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bus	12,1	11,9	11,7	11,9	11,7	11,9	11,8	11,3	11,2
BRT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
IC+/HSL	12,2	11,9	9,9	12,0	11,7	12,4	12,0	11,6	11,3
Sprinter	39,9	44,8	47,3	39,7	44,6	40,1	45,0	37,9	42,6
Intercity	31,1	28,2	28,2	31,1	28,1	31,2	28,2	29,6	26,8
Totaal (miljoen km)	**98,4**	**101,0**	**101,3**	**97,8**	**100,2**	**98,8**	**101,1**	**93,3**	**95,7**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

6. Conclusies

Zonder maatregelen staat het OV-systeem in 2040 in en om Schiphol en Amsterdam onder grote druk. Dit is een van de belangrijkste conclusies uit de in deze rapportage opgenomen probleemanalyse. Dit is in het bijzonder het geval op de ZWASH-corridor en op uitlopers van die corridor. Door de bevolkingsgroei, ook in een laag groeiscenario, zullen er veel reizigers bijkomen wat leidt tot volle perrons en volle treinen, bussen, metro's en trams. Het aantal OV-reizigers gerelateerd aan de MRA groeit tussen 2014 en 2040 met 50% tot 1,6 miljoen per etmaal (WLO-H). Deze reizigersgroei zorgt ook voor wachtrijen bij de trappen en liften op de treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid en tot het soms tijdelijk moeten afsluiten van perrons op Schiphol ter voorkoming van onveilige situaties. In deze rapportage is bekeken in hoeverre de onderzochte projectalternatieven een verbetering kunnen brengen in de bereikbaarheidssituatie. Kort wordt eerst ingegaan op de probleemanalyse, waarna op het probleemoplossend vermogen van de alternatieven wordt ingegaan. Afgesloten wordt met de belangrijkste conclusies van de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses.

6.1. Het probleem

Capaciteitsknelpunten op de uitlopers van de ZWASH-corridor
De grootste capaciteitsknelpunten in de toekomst zullen zonder aangepast beleid optreden op het spoor; met name gaat het om treinen tussen Leiden en Schiphol, Rotterdam en Schiphol via de HSL en Utrecht en Amsterdam. De prognose is dat met name de Intercity's hier in 2040 zo vol zitten dat reizigers achterblijven op de perrons. De Sprinters zijn minder druk.[14] De grote bottleneck op deze relaties is de Schipholtunnel. De capaciteit van deze tunnel is, gegeven de dienstregeling, beperkt tot maximaal 30 treinen per uur per richting.

Transferknelpunten op Schiphol en Zuid
Op Schiphol is de transfer nu al een probleem; er staan op het station dagelijks crowd control medewerkers voor de veilige afhandeling van reizigers. Ook wordt enkele keren per jaar het station gedurende enige tijd voor instappende reizigers volledig afgesloten. Daarom is er al in 2017 een onderzoek gestart naar de verbetering van station Schiphol: de MIRT-verkenning Multimodale Knoop Schiphol (MKS). De MKS heeft geleid tot een aantal -in de periode tot 2030 nog te implementeren- maatregelen. In de voorliggende studie is aangenomen dat de MKS-maatregelen zijn geïmplementeerd. Om transferknelpunten te beperken past ook NS haar dienstregeling aan en introduceert over enkele jaren de Airport Sprinter. Hierdoor worden de reizigers beter over de perrons verdeeld, vertrekken treinen naar een bepaalde bestemming altijd van hetzelfde perron en rijden treinen gelijkmatiger verdeeld over het uur. Echter ook na invoeren van MKS wordt -mede door de reizigersgroei- verwacht dat er in 2040 grote knelpunten op de perrons en (rol)trappen van treinstation Schiphol zullen ontstaan; met name op de (rol)trappen van perron 1/2, waar de treinen naar Amsterdam Centraal vertrekken.

Op station Zuid zijn de transferknelpunten minder groot, maar is er in 2040 (ondanks realisatie Zuidasdok en derde perron) weer een knelpunt op de (rol)trappen van perron 3/4.[15]

6.2. De mogelijke oplossingen, in hoeverre lossen de alternatieven de problemen op?

Beter Benutten
Het beter benutten alternatief (BB) waarin de restcapaciteit van de Schiphol tunnel volledig is benut draagt slechts beperkt bij in het verbeteren van de bereikbaarheid. Het alternatief geeft onvoldoende verlichting voor belangrijke indicatoren als onderbouwing van de bereikbaarheidsdoelstellingen. Belangrijkste differentiërende factoren zijn hierin het bieden van voldoende capaciteit in de spoortunnel

[14] Ook op het bus- en tramnetwerk is het druk in 2040. Dit geldt name geldt voor de oost-west georiënteerde relaties in Amsterdam. Dit aspect is echter buiten scope voor het onderzoek en wordt in deze samenvatting niet verder behandeld.

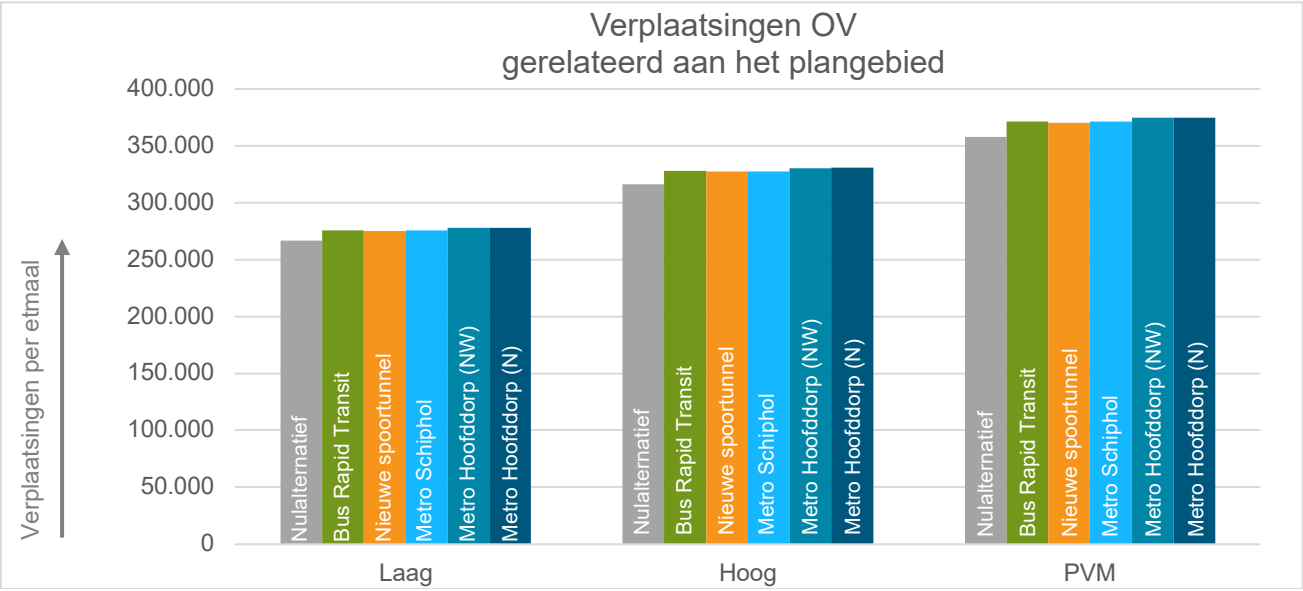
[15] In Zuidasdok is verbreding van perron 3/4 onderzocht, maar te duur bevonden.

en het verlichten van de transferdruk op treinstation Schiphol Airport. Voor de capaciteit is met name het bieden van voldoende voertuigcapaciteit op de corridor vanuit Schiphol naar Utrecht onvoldoende, dit blijft een knelpunt. Daarnaast is ook voor de corridor Schiphol – Rotterdam, via de HSL onvoldoende voertuigcapaciteit beschikbaar in het beter benutten alternatief. Verder is er weinig extra ruimte voor internationale treinen. Voor de transferdruk vergroot het beter benutten alternatief de inzet van crowd management ten opzichte van het nulalternatief. Ook het aantal perronafsluitingen op Schiphol is in dit alternatief groter. Voor zowel inzet van crowd management als perronafsluitingen wordt de maximale inzet eerder bereikt. Hiermee blijkt dat het beter benutten alternatief onvoldoende oplossend vermogen heeft voor het capaciteitsknelpunt in de Schipholtunnel en zelfs de transferdruk vergroot en hiermee onvoldoende bijdraagt aan de bereikbaarheidsdoelstellingen.

Toekomstscenario's en projectalternatieven
Er zijn vijf projectalternatieven 'beschouwd in drie toekomstscenario`s. De drie toekomstscenario's (WLO Hoog, WLO Laag en het polycentrisch verstedelijkingsmodel uit de verstedelijkingsstrategie van Rijk en regio (PVM)) verschillen in hun aannames over demografie, economische groei en mobiliteitstrends. Daarmee zijn er per gebied, en tussen gebieden, verschillen in aantallen reizigers (woningen en arbeidsplaatsen) en het daarmee samenhangende reisgedrag. De afname/toename van het aantal OV-reizigers hangt meer af van exogene factoren, dan dat deze wordt beïnvloed door de projectingrepen. De uitkomsten verschillen daardoor aanzienlijk tussen de drie toekomstscenario`s. Alle projectalternatieven leiden tot een toename van het OV gebruik

In Figuur 33 is het aantal OV-verplaatsingen van alle projectalternatieven ten opzichte van het nulalternatief aangegeven. Duidelijk wordt dat alle alternatieven reizigersgroei laten zien, waarbij de metro-alternatieven de hoogste groei hebben. Slechts een beperkt deel van de nieuwe OV-verplaatsingen is afkomstig uit de auto. Binnen het projectgebied ZWASH is de modal shift van auto naar OV circa 1%.

Figuur 33. OV-verplaatsingen per etmaal in 2040 van, naar en in de MRA per projectalternatief.



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Effecten op de problemen en knelpunten

Capaciteitsknelpunten
Ondanks toename van het OV-gebruik verlichten alle alternatieven de capaciteitsknelpunten op de IC-treinen op de uitlopers van de ZWASH-corridor, met name richting Leiden, Rotterdam en Utrecht. Wel blijven er in alle alternatieven problemen bestaan op de HSL (binnenlands deel). De projectalternatieven onderling scoren op het oplossen van de capaciteitsproblemen op de uitlopers van de ZWASH-corridor nagenoeg gelijk. Dit komt omdat in alle alternatieven hetzelfde landelijke treinennetwerk en -aanbod is aangenomen. Deze alternatieven bieden daarbij de ruimte om ook capaciteitsknelpunten elders in het netwerk op te kunnen gaan lossen zoals tussen Utrecht en Arnhem. Zie Tabel 30 voor de drie meest maatgevende corridors.

De mate waarin de capaciteitsknelpunten worden opgelost verschilt per toekomstscenario. Het oplossend vermogen - in termen van I/C-waarden - van de projectalternatieven scoort in de toekomstscenario`s WLO Laag en WLO Hoog vergelijkbaar. Kijken we naar het toekomstscenario PVM dan blijkt dat - door de hogere OV mobiliteitsvraag - de capaciteitsproblemen aanzienlijk blijven (niet in tabel).

Tabel 30 Intensiteit/Capaciteit-verhoudingen[16](I/C) spitsperiode maatgevende corridors, scenario WLO-Laag en WLO-Hoog 2040. I/C-verhoudingen voor de metroalternatieven zijn nagenoeg gelijk.

WLO-Laag	Nulalternatief	BRT	Spoor	Metro
Amsterdam-Utrecht	0,95	0,70	0,70	0,70
Rotterdam-Schiphol (HSL)	0,99	0,82	0,85	0,82
Leiden-Schiphol	0,82	0,69	0,73	0,69

WLO-Hoog	Nulalternatief	BRT	Spoor	Metro
Amsterdam-Utrecht	1,05	0,78	0,78	0,78
Rotterdam-Schiphol (HSL)	1,08	0,90	0,93	0,89
Leiden-Schiphol	0,93	0,78	0,84	0,78

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Transferknelpunten

In alle projectalternatieven neemt het absoluut aantal reizigers en overstappers op Schiphol toe ten opzichte van het nulalternatief. In de scenario's WLO Hoog en PVM met respectievelijk 16 en 25%. In Tabel 31 is dit voor WLO Hoog weergegeven. Afhankelijk van het alternatief worden deze reizigers afgewikkeld op het bestaande treinstation en/of een nieuw trein/metrostation of BRT-halte. Zo neemt in de trein- en metro-alternatieven het aantal reizigers op het bestaande station Schiphol met circa 10% af. In het alternatief BRT is er juist een toename van reizigers op het bestaande station Schiphol.

Tabel 31 Aantal reizigers treinstation Schiphol per etmaal, scenario WLO Hoog, 2040.

Aantal reizigers Station Schiphol WLO-Hoog	Nulalternatief	BRT	Spoor	Metro tot Schiphol	Metro tot Hoofddorp via Schiphol NW	Metro tot Hoofddorp via Schiphol Noord
Huidig treinstation	155.000	163.000 (+5%)	138.000 (-11%)	143.000 (-9%)	137.000 (-12%)	138.000 (-11%)
Nieuwe modaliteit	-	19.000 (via BRT)	56.000 (nieuwe tunnel)	47.000 (via metro)	54.000 (via metro)	59.000 (via metro)
OV totaal	155.000	182.000 (+17%)	194.000 (+25%)	190.000 (ca. +23%)	191.000 (ca. +23%)	197.000 (ca. +27%)

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Genoemde reizigersaantallen hebben grote impact op de transferproblematiek. Met name de metro alternatieven verlichten - ondanks de toegenomen aantallen reizigers - de transferproblematiek op station Schiphol aanzienlijk en ook het spooralternatief doet het op dit aspect goed. Alternatief BRT zorgt wel voor een verbetering, maar die is niet altijd significant (zie Tabel 32 voor het scenario WLO-Hoog, waarbij voor de leesbaarheid de scores voor de drie metro alternatieven als range zijn aangegeven).

[16] Een intensiteit/capaciteit-verhouding van 0,9-1,0 wordt als een knelpunt gezien.
Daarboven spreken we van een groot knelpunt en boven de 1,2 van een zeer groot knelpunt.

Tabel 32 Intensiteit/Capaciteit-verhouding van de roltrappen en perrons, treinstation Schiphol, scenario WLO Hoog, 2040.

Knelpunten WLO-Hoog	Nulalternatief	BRT	Spoor	Metro tot Schiphol	Metro tot Hoofddorp via Schiphol NW	Metro tot Hoofddorp via Schiphol Noord
] '1[2I ('!! 42##&:J<!	-.@/ !	-.L/ !	-../ !	@-/ !	KK/ !	K</ !
] '1[2I ('!! 42##&-JB#%LJHd	-B-/ !	-- . / !	-BB/ !	-.B/ !	-.-/ !	-.H/ !
d &\4' 5! 258&#(0]5 !	-.@/ !	AA/ !	-.</ !	A-/ !	@@!	@@!
-! (*! `&\ 4'5! 258&#(0]5 !	AK/ !	AH/ !	<A/ !	@L/ !	KA/ !	KA/ !

** In Projectalternatieven BRT, Spoor en Metro worden de drukke treinen van perron 1-2 in het nulalternatief verplaatst naar perron 3-4*

Score t.o.v. nulalternatief	
Toename	>2%punt
Gelijk	-/+ 2%punt
Afname	tot -10%punt
Significante afname	>10%punt

Bron: Transferanalyse o.b.v. data VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021!

(

A"(&=%#$&%2/"$(/"# =2M"%$(4"(%&$37#I#0E=" "$>(' &&#4"(1#0"2(/&$(M"(%&&$%=(#"2N2"#3(N0#%'#/00#(4&%
4"(I#0E=" "$($2"%/0="421(L 0#4"$(0I1"= 03%3&' "$(' "%H, ("$(_#0? &2(3(E"3=0%$(&=3(32 1$&&E &&#"(TFk (
%(M&$%"$KP(A2(2' I =2'9' #(4&%(M %2$&=-(&-%$&%2/"$(0I(30' ' 2 1"(%2(2"$("$(4&1"$($042 1(E=2(0' (9#0L 4(
' &$&1" "$%J"# 30$"=(4&%4"(L &9M"%4"(#'2N2"#3(2$3%3""# %$(#'18="# %(0I(3%&2$(, 9M2M0=2$(%(N"%&$P(

(

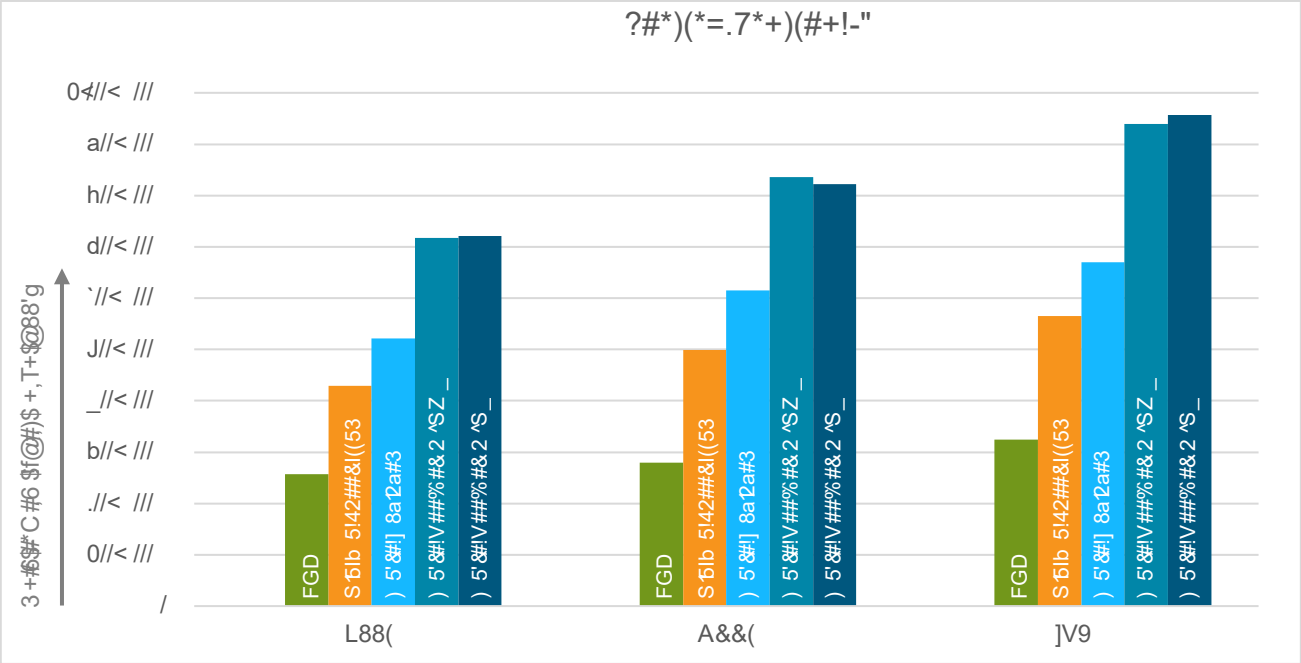
B"$(300#%"=2,'(&$&@3"(2(/00#(3%&2$( ) 82 1(82%"/0"# 4P(- 2#82% E=2,(4&%&="(&=%#$&%2/"$(4"(
%&$37#I#0E=" "$(2$($&1"$0"1(4"N"=74"(' &%(0I=033"$P(* "=(E=2(0(M"(%4#8;(0I(4"(3%2(0I8$%$(/&$(I"# #0$(
D&/I(' "%(L &&#"3(/&$(%33"$(4"(eT("$(fek (N2%$(4"N"(3%2(0I8$%$(42M(%&$%1"$(4"(32 1$&&E &&#"P(. 00#(
M %(?[&=%#$&%27(2(3(%$(1"/0=1"(/&$(4"(1#0%(0/"# 3%&I3%0' "$(%33"$(: ?[("$(' "%0(4"(4#8;(2$(4"(
: #2%$I&33&1"("$(#0$40' (4"(' "%0U0I1&$1"$(""$(&&$4&9M%8$%P(

Bespaarde reistijd

A"(#'23%2E"3I&#2$1"$(/&$(4"(&=%#$&%2/"$(%$(0IN2M"% /&$(M"(%$8=&=%#$&%27(N2(/00#(&="(R. U
/"# I=&&%2$1"$(2$(H"4"# =&$4(42(""$(#'=&%2(' "%M"(%$/=0"431"E2"4(M"EE"$(E"I&&=4P(A2(2 I=2' ""# %(4&%
#'=&%23(L &&#(N0L"=(M"#0' 3%&=3(E"3% ' 2$1(E82%$(M"(%$/=0"431"E2"4(=21"$(2$(4"(E"#';"$2 $1"$($2%(N2(
' ""1"$0' "$P(6$(] 2188#(DV(2(3(%(N2$(4&%4"(#'23%2E"3I&#2$1"$(I032%27("$(&&$N2$=2,(N2P(

(

Figuur 34. Reistijdwinsten OV in minuten/etmaal in 2040 ten opzichte van het nulalternatief



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021!

(

!

In de metro-alternatieven tot Hoofddorp is er voor Hoofddorp een goed alternatief waarmee zowel nationaal als regionaal reistijdwinsten worden geboekt. Metro alternatieven tot Hoofddorp voegen op de regionale verplaatsingen veel kwaliteit toe, wat resulteert in een additionele reistijdwinst van circa 400.000 reisminuten per etmaal. Nationale en regionale verbeteringen dragen in de metro alternatieven dus in dezelfde mate bij aan de reistijdwinsten. Omdat de regionale maatregelen randvoorwaardelijk zijn om de landelijke spoornetverbeteringen te kunnen realiseren, kunnen we hier spreken van een win-win situatie.

De alternatieven besparen ook auto reistijd. De mate waarin ze dat dat doen verschilt niet significant tussen de alternatieven. Binnen het projectgebied ZWASH is de modal shift van auto naar OV circa 1%. Dit levert boven de reistijdwinsten in het OV, additioneel circa 10% reistijd besparing op (de totaal bespaarde reistijd van alternatief 3.2 in WLO Hoog bijvoorbeeld is 920.000 minuten per etmaal, waarvan 835.000 minuten in het OV en 85.000 minuten op de weg).

De resultaten laten duidelijk zien dat BRT voor de regionale bereikbaarheid het slechtst scoort. De reistijdwinst voor dit projectalternatief is zelfs lager dan voor beter benutten (BB). Het BRT-alternatief prioriteert het oplossen van het nationale spoorknelpunt boven het bieden en/of behouden van de regionale connectiviteit. Dat laatste komt door de opzet van BRT als een ‘stand-alone-systeem’ waardoor veel huidige doorgaande verbindingen aan beide uiteinden van BRT-corridor (dus zowel in Hoofddorp als Amsterdam-Zuid) geknipt worden. Om voldoende vervoerscapaciteit te bieden zijn is een hoge frequentie nodig. Dit kan alleen door minder (andere) bussen door zowel Abdij- als Buitenvelderttunnel te laten rijden. Verder worden de rechtstreekse snelle en frequente sprinter verbindingen Hoofddorp – Amsterdam vervangen door de BRT. Dit heeft een direct reistijdeffect, Hoofddorp – Zuid is 18,5 minuten voor de BRT tegen 15 minuten voor de Sprinter. Deze rijtijd is langer ondanks dat er geen tussenstops zijn op haltes tussen Hoofddorp en Schiphol en Schiphol en Zuid. Al met al wordt de regionale bereikbaarheid dus verslechterd.

In het samenstellen van de projectalternatieven is geanticipeerd op een mogelijke verslechtering. Om de verslechtering van de regionale bereikbaarheid bij de BRT-variant binnen de perken te houden en een aantal doorgaande verbindingen te behouden, is er voor een exploitatiemodel gekozen waarbij een aantal lijnen medegebruik maken van de BRT-baan (waaronder de huidige ‘Zuidtangentlijn’ 300). Dit leidt tot enerzijds een weinig toekomstvaste oplossing, de infrastructuur biedt geen mogelijkheid de frequentie verder te verhogen. Anderzijds leidt dit tot een weinig stabiele dienstuitvoering door het hoge aantal bus bewegingen rond met name de Buitenvelderttunnel. Dit leidt tot capaciteits- en regelmaatbeheersingsproblemen.

Andere keuzes voor het busnetwerk zijn mogelijk maar vergen een nieuwe Buitenvelderttunnel en andere/veel ingrijpendere aanpassingen aan de Abdijtunnel. Hiervan is in de expertsessies voor de projectalternatieven aangegeven dat hiermee de BRT-variant zowel in aanlegkosten áls exploitatiekosten fors gaat toenemen en in baten slechts beperkt beter zal scoren; Immers, het nadeel van een ‘stand-alone-systeem’ als hoofddrager van het OV op deze corridor blijft bestaan.

Exploitatie OV
Ten opzichte van het nulalternatief wijzigt de totale inzet van bussen, treinen, trams en metro’s in heel Nederland in de projectalternatieven niet of nauwelijks. Wel vindt er tussen de alternatieven verschuivingen plaats naar de inzet van de verschillende vervoermiddelen (Intercity’s, Sprinters, metro’s, bussen, et cetera).

Het aantal reizigerskilometers voor het scenario WLO- Hoog is weergegeven in Tabel 33. Het aantal reizigerskilometers is van belang voor de reizigersopbrengsten. Uit de tabel valt op te maken dat landelijk gezien het aantal reizigerskilometers ten opzichte van het nulalternatief in alle alternatieven in nagenoeg dezelfde mate groeit. Deze groei is in lijn met de groei van het OV-aanbod (DRU’s).

Tabel 33 Reizigerskilometers voor het scenario WLO-Hoog

Reizigerskilometers x1.000.000km WLO-Hoog 2040	NA0	BRT	Spoor	Metro tot Schiphol	Metro tot Hoofddorp via Schiphol NW	Metro tot Hoofddorp via Schiphol Noord
Metro	2,1	2,2	2,1	2,7	3,1	3,1
Tram	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bus	12,1	12,0	12,0	12,1	11,9	11,9
BRT	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
IC+/HSL	12,2	13,0	12,9	12,9	12,9	12,9
Intercity	39,9	44,0	43,8	43,9	43,8	43,8
Sprinter	31,1	28,3	29,1	28,2	28,2	28,2
Totaal	**98,4**	**100,8**	**100,9**	**100,8**	**101,0**	**101,0**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

6.3. Gevoeligheidsanalyses

In het kader van dit onderzoek zijn vier gevoeligheidsanalyses uitgevoerd waarvoor nieuwe bereikbaarheidsprognoses zijn gemaakt. Het betreft:

- Invulling 8-4min spoornetwerk met een andere treindienstregeling, waarbij ICD-treinen blijven rijden op de relatie Rotterdam-Schiphol-Amsterdam CS (het zogenaamde T4-netwerk).
- Ontwikkeling 2^{e} areaal Schiphol op Noordwest waarin 80 miljoen luchtreizigers per jaar worden afgewikkeld op het bestaande areaal en alle additionele luchtreizigers[17] op het tweede areaal.
- Vraaguitval OV door uit te gaan van maximaal 80 miljoen luchtreizigers (die op het bestaande areaal van Schiphol worden afgehandeld.).
- Generieke vraaguitval van 5% OV-reizigers waarmee het structurele effect van COVID-19 en gedragsmaatregelen wordt gesimuleerd.

In deze sectie worden de resultaten van de gevoeligheidsanalyses samengevat voor het scenario WLO Hoog en uitsluitend voor projectalternatief 3.2 (metro tot Hoofddorp via Schiphol NW).

Capaciteit Schipholspoortunnel
De gevoeligheidsscenario's die tot minder OV-reizigers leiden (capaciteit op 80 miljoen luchtreizigers en generieke vraaguitval) hebben logischerwijs minder knelpunten op het IC-netwerk; dit geldt specifiek voor de HSL Rotterdam-Schiphol. Bij vraaguitval worden de knelpunten op het gehele IC-netwerk kleiner, maar lossen niet op. Op het onderliggend OV-netwerk is er geen verschil, met uitzondering van de Noord/Zuidlijn bij 80 miljoen luchtreizigers. Daar is een afname van het knelpunt te zien. Bij de andere gevoeligheidsanalyses blijven de knelpunten gelijk.

Transfer station Schiphol en Amsterdam Zuid
Bij een andere invulling van het treinnetwerk (T4 in plaats van T3) zijn er in het metro-projectalternatief 3.2 meer reizigers op zowel het trein- als het metrostation Schiphol ten opzichte van PA 3.2 basis. Op station Zuid treden nagenoeg geen wijzigen op ten gevolge van T4. Het T4-netwerk scoort hiermee slechter op transfer Schiphol dan het oorspronkelijke T3-netwerk; met name treden problemen op perron 1/2 op. Dit komt door het grotere aantal treinen dat keert op Schiphol, waardoor er meer uit- en overstappers zijn.

De spreiding van het aantal luchtreizigers over twee arealen leidt tot grote verschuivingen van reizigersstromen. Op Schiphol neemt het aantal treinreizigers aanzienlijk af (circa 10%), het aantal metroreizigers neemt licht toe (ten opzichte van het basisalternatief 3.2). Op Zuid leidt dit scenario tot aanzienlijk meer trein- en metroreizigers (respectievelijk 8 en 20%). Dit zijn reizigers vanaf de tweede terminal die nu een snelle directe verbinding met Zuid hebben en voorheen via Schiphol Plaza moesten reizen.

[17] In WLO-Hoog gaat het in 2040 om 33 miljoen reizigers die via het tweede areaal reizen.

Het projecteffect van PA3.2 met tweede areaal op Schiphol Noordwest is vergelijkbaar met de basis analyse, maar scoort iets slechter in oplossend vermogen voor de transferproblemen op Zuid. Reizigers vanuit het tweede areaal hebben een rechtstreekse verbinding van/naar Amsterdam Zuid. Reizigers uit Zuid en Oost-Nederland met bestemming tweede areaal zullen op Zuid overstappen naar de metro.

Het scenario met minder luchtreizigers leidt tot een aanzienlijke afname (-10%) van het aantal treinreizigers op station Schiphol. Op Zuid heeft dit scenario geen invloed. Voor het generieke vraaguitval scenario wordt de gemodelleerde vraaguitval van -5% waargenomen.

De consequenties voor de reistijden geven hetzelfde beeld als bij de aantallen reizigers; forse reistijdwinst bij tweede areaal (20% minder reistijd) en verlies bij vraaguitval (15% meer reistijd).

Bijlage 1: Transferanalyse

Rapportage Transferanalyse

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

! **otitie / Memo**

N
Mobility & Infrastructure

"# $%& '(")* &#, - & &
/# $%& (-0120 3-4&50#$, +-06#4#67 8-78&
9 #8; %& <=& 3>-; ?-0&<@<&
/ -0,7- %& 9 - +7 $7 8+&
B $,&1-$; -01%& CDEF.EG GHHG5 G G@@@&I
J K#, 7 7-#8 7-%& L 03M-6 8 2-0-K#8-0 N&
D3-N2-1-:0 N& J K7 8 3 0 8#4&O- 0- 8 3 & $8- 0 8 P 8 &
N33 0%&
& &
Onderwerp: **ZWASH - Transfercapaciteitstoets**
& &

&

Inhoudsopgave

! ! "#$%&'&)#(*****)+!***
, ! -.#/.0)*****)1!***
"#$! %&'()*)')*+,+!)-'(./+-)0+).!)-+* (.)')* 0(.!1 23*4305 6*-40-)!+(!6 7 .)+-8'7 !9:*8!#########
"#"! %&'5*)')*+,+!)-'(./+-)0+).!7 :5)*7 08'5+!0,+-.)'4.) -07 +(! 04!123*4305 6*-40-)!+(!
67 .)+-8' 7 !9: *8!#########
+! 2&3(.#(4/5#3%#)*****)3!***
<#$! 65=+7 +(+!: *)=' (=. 4: ( )+(!#########
<#"! ? *)='(=.4:() +(!)-+*(.) ') *0(.! *(! "@;@#########
1! 78.#3&3.3&%9%)3:.#4;%:3<%34)3:%&#43.3&<#4)=>?&/?<$)@&4/3%3:)%@#)A5&)*****)B!
;#$! B+4'5*(=!7 'C*7 "5 !D+.23*ED'-+!)-'(./+-2'4'2*)+*)!)-+*(.)')* 0(. !#########
;#"! B+4' 5*(=!)-' (. /+-D+5 .)*(=!+(!)0+).7 +)308*+E#########
;#<! G+.:5)')+(!H -'(./+-2'4'2*)+*).)0+). !#########
FGGA!) 6O7O3&* 7430&QQQQQQQQQQQQ
FGGG! " ; ,8-0N#; & :7N&QQQQQQQQQQQQ
;#; ! I0 (25 . *+. !+(!' ' (D+, +5*(=+(!E&' ( )*)')*+, +!' (' 5J. +!)-+*(.)')*0(. !#########
FGGA!) 6O7O3&* 7430&QQQQQQQQQQQQ
FGGG! " ; ,8-0N#; & :7N&QQQQQQQQQQQQ
6! 78.$&3.3&%9%)3:.#4;%:3<%34)@5$3&@<'.$%)<9%:4$)./43:*<@%#*****)C!**
>#$! 123*4305 6*-40-)#########
.QAA! C-4#K$2& #P7 ##K-,6O71?#0-&6#4#67 8-78&>-0,8#4>-0?7 N2-$ &QQQQQQQQQQQQ
.QAG! B >-0,8#4,8 03; -$&" 6O7O3&QQQQQQQQQQQQ
.QAG! TU#K#8 7>-&3-8,7$2& 6O7O3&* 7430&QQQQQQQQQQQQ
>#"! 67 .)+-8' 7 !9: *8!#########
.Q<A! C-4#K$2& #P7 ##K-,6O71?#0-&6#4#67 8-78&>-0,8#4>-0?7 N2-$ &QQQQQQQQQQQQ
.Q<G! B >-0,8#4,8 03; -$&" ; ,8-0N#; & :7N&QQQQQQQQQQQQ
.Q<G! TU#K#8 7>-&3-8,7$2& ; ,8-0N#; & :7N&QQQQQQQQQQQQ

Royal HaskoningDHV

>#<! I0 (25 . *+. !+(!' ' (D+, +5(=+(!E&'5*)') *+,+!'('5 J.+! 0,+- .)'4.) -07 +(!

.Q=@A!) 6O7O3K& 7430&QQQQ

1 Inleiding

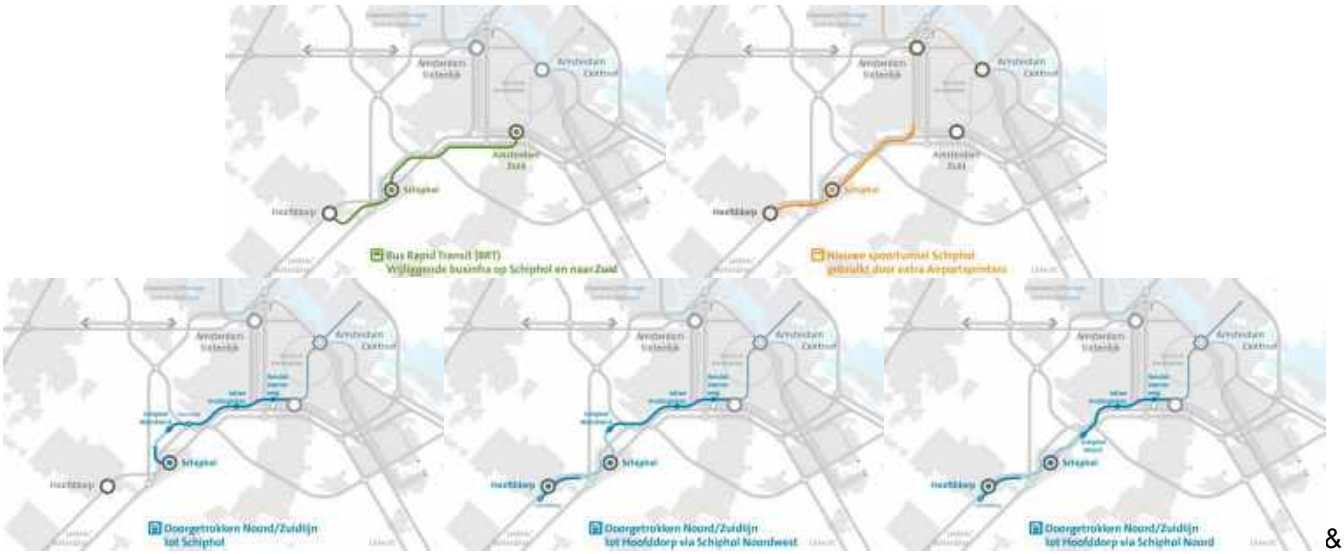
9 - [- &0#$, + 06#4#67-87,83- 8, &7,&3$N-0N--K&>#$&N-&$38&7&_C-0-71?##0O-7N&/ &$&(-2` a&3$N-0N--K&>#$&N-&
Z TC"&' (")*& 6300TN300&9 -[-&83- 8,&,&--$&>-0>3K&&34&N-&N330&* 9 * / &78&2-> 3-0N-&34N0#6O&>330&
'(")* G#, - &=&$&F0&

&

\ 0&7N&[-, &-0,6O7K$N-&403M68#K&0$#&7>-$&2-N-+7&7-0 NQ&##, &N-&N07&403M68#K&0$#&7> -$&N7&
?-80-117$2&O-??-$&34&O-&N330&0-11-$&>#$&N-&, -803& 330NX:7NK&a2##&O-&O-70?7N&>-$,& 3; &O-&
; #P7, ##K&2-$:8 &$&>#$&N-&6#4#67-78&>#$&N-&) 6O7O3K&$$-Ka&-$&$7:U -&, 4330&$$-K&$&O-&0#K7, -0-$&
>#$&-$&C:, G#47N50#$,78&c,8 --; &7-03$N-0&7N&N-&403M68#K&0$#&7>-$&34&O33NK&-$&?-,6O0->-$Q&
9 -&2-N-8#7K-0 N-&78U-017$2&$&N-&#+U-27$2-$&>330&O-&,#; -$, &KK$&>#$&N-&#K&0$#&7> -$&[7N&&0:2&&&
>7$N-$&$&N-&$38&7&403M68#K&0$#&7>-$YQ&&&e 2::0 &A&7N&N-&#K&0$#&7>-$&,6O-; #&76O&U--0 2-2->-$Q&

&

Figuur 1. Schematische weergave van de projectalternatieven BRT, nieuwe spoortunnel en de doorgetrokken Noord/Zuidlijn tot Schiphol en tot Hoofddorp via Schiphol Noordwest en Schiphol Noord.



&

Bron: RHDHV, 2021&

&

&

" K&403M68#K&0$#&7>-$&[7N&N330-1-$7$2-$&2-N##$&>330&O-&[76O&#0&<@F&&##0?7&2-?0:718&2-; ##1&&
>#$&N7&>-0,6O7K$N-&07; &KM&63$3; 7,6O-&203-7,6-$#0 73Y%& fB G##2a& fB G 332&$&L 3K6-$807,6O&
/ -0,8-N-KM7&2,; 3N-K&L / Z ^0&

&

9 -&, 634-&>#$&N-[- &0$, +-0&38,&2->#&N-&>3K2-$N-&&U- - &K-; -$8-$%&

"O& TU#$&7&#&7>-&&0#$, + 03- 8,&&0$, 8#&7$, &)6O7O3K&"7430&&-$&"; , &-0N#; & 7N&

CO& TU#K&7&#&7>-&&0#$,+-03- 8, & :K&7, 3N#K&3>-0, &#4, &03; -$&34&) 6O7O3K& 7430&&$&"; , &-0N#; &7 N&

&

! - &#K,&7$&(")* G#, - &=&$&F&[7M&N&7&2->3-0 N-&&3-8, -$&?-4-0 18&&N- &0-$,&8#&7$,&"; ,&-0N#; & :7N&
-$&) 6O7O3K& 7430&&K,&34&#$N-0-&,&8#&7$,&N330&N-&2-O#$&-0 N-&>-0>3-0,67M40,&&0#$, + 01$- K4: $&- $&
3$,&8##$a&[:KK$&N-&4#11-&&3-$&$&7&8&3$N-0,6O-7N-$N&7N&0&

&

9 -&N--K$-; -0, &$&-P4-0&8&>#$&N-&U-0120&3-4&50#$,+-06#4#67-78&[7M&&

W1K&/##&,80&&L03b#7K&b3 - K&7M- ; #$, &L03b#7K&g- 03- $&>#$&N- $&- : >- K&!)^ a&TK##, &C3- 0, ; #&

]) 6O7O3Ka&C#0&(&7, 3$N&D-; --$8 -&* ##0K; ; -0; --0 ^a&L #:K& -0O-7M&D-; --$8 -&* ##0K; ; -0; --0 ^a&

* #$, &) ; 7&Z - 5^a& 0$3:N&Z 3:U -$ &/b"^ a&0#?07K#&T -44-K,&]/b"^ a&Z 76O7-K&3N7M-1c&\ 630c,^a&C#0&O&

9 3$$-0, &b 3c#K& #, 13$7$29 * / ^&$&) #; 7&K&D #; #K&b 3c#K& #, 13$7$29 * / ^0&

&

2 Aanpak

2.1 Kwantitatieve transfertoets treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

/ 3308N-&1U#$8#8>-&83-8,&>#$8N-&80-7$,8#83$,&7,8N-[-K+N-&##$4#1&2-O#$8-0 N&K,&3308#, -&=&$&Fa&
U##0?7&N-[-K+N-&83- 8,U##0N- , &2- ?0 71&[7&>3308N- &, #P7, ##K&2-,6O71?#0-&6#4#6&78&>#$8N-&4-003$,&-$&
,8&4:$8-$Q&&
&
B 4&O33+N&K&4-$&[7&8N-&>3&2-$N-&,8#44-$&N330&4-$ %&

- & / -08#K$2&>#$8N-&\!B Z &<@<@&78 13; ,8-$ &3308&8; ##K$##0&<G:0 &478,&
  - o& & -08#K$2&>#$8N-&<G:0 &478,&$##0%&
    - & N01,8 -&80-7$-$&4-08&4-003$&
    - & Z 32-K&1-&2-K&1&7&2-&##$13; , 8&>#$&80-7$-$&34&N-&7K#$N4-003$, &
- & 53-8,&8 , , - $&N- &2- >0##2N- &6#4#6&78&7&8&/\!B Z ^&$&N-&, #P7 ##K&2-,6O71?#0-&6#4#6&78&
- & W&8U- &U 01, - , , 7 , &; - 8&N&-P4- 03,&[7&8N-&>-0,6O7K$&8,,-$& N-&4#11-83$&?-,40 31-$&-$&[7&8&
  63$6K,7 -,&2- 80 11-$&; Q&3N-&80#$, +-01$- K4: $8- $Q&

&

2.2 Kwalitatieve transfertoets multimodale overstapstromen op Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

/ 3308N-&1U#K&8#8>-&83-8,&>#$8N-&3>-0,8#4,803; -$&O-??-$&U-&34&O33+N&K&4-$&N-&>3&2-$N-&,8#44-$&
N330&4-$ %&&

- & W&1##0&20- $2-$ &>#$8N- &83- 13; , 82- &2-320#+7,6O-&43,78&3$-07$2&>#$8N-&>-0,6O7K$N-&
  ; 3N#K&78-$&34&N-&B / G1$3344:$8-$&) 6O4O3&K 7043&&$&" ; ,8-0N#; & :7N&
- & C-4#K$2&>#$8N-&, #P7 ##K&2-,6O71?#0-&6#4#6&78&>#$8N-&0#$,+-0>3307-$7$2-$&]>3307&3>-0 8N-&
  N7 -$,7 -,&N##0>#$&K&2-1-$N&[7&8^&
- & L- 0&B G1$3344:$8N-&3>-0,8#4,803; -$&:78&\!B Z &>-0&#K$&$##0&-$&3>-0,8#4&#?-K&8 , , - $8N- &
  ; 3N#K&78-$&3$N-0K$2&7$6K&N-&803; -$&>#$&$&$##0&N-&2-,8 -; ; 7$2^Q&&
- & W&U- 01, - , , 7, & - 8N- & P4- 03 &34&2#,7,&>#$&23>-$,8##$N-&7$-30, #&7&--$&-P4- 0&N2-; -$8&
  ; #1-$&; Q&3N-&, 32-K&1-&1$-K4:$8-$&7$8N-&3>-0, 8#4>330[7-$7$2-$a&N-&>-0,6O7K$&7$&
  3>-0,8#4,803; -$&8 , , - $8N- &4#11- 8- $&>-02-K&1-$&-$ &63$6K,7 -, X##$?- >- K$2- $&80 11-$&; Q&3N-&
  80#$, +-0&Q

&

&

3 Uitgangspunten

3.1 Algemene uitgangspunten

- & 9 -&0-, :K8#8$&:78&N-&2-0-71?##0O-7N,#$#K,-&[7N&#K&&>3-0&2-O#$8-0 N&
- & 9- &3-8, -$ &[7N&78&2- >3-0N&34&N-&0#$,+-06#4#67&78&>#$&2-,8 ##$N-&4-0O3$,&>#$&N-&80-$, 8#&7$, a& $#&0#K7,#87&>#$&2-,8 ##$N-&4K#$$-$&]' :7N",9 31&, - &=' &4-0O3$a&,6 O7&O3K&Z T)&]3>-0?0227$2,#K&0$#&7+&AJ^"^Q&&
- & / 3308&N-&$7:U -&,8#&3$, &3+&,8#&3$,N-K-$ &U30N&78&2-2##$&N#&N7&3$&U304-$&U30N-$&, -8& >3K&N3-$N-&0#$,+-06#4#67&78&C7&N-[-&,8:N7-&7,&N:,&>-03$N-0,8-K&N&#&34&$7:U -&,8#&3$,&2--$ & 0#$, + 01$- K4: $8- $&3$8, 8##$h&
- & 9 -&3-8, -$&[7N&78&2- >3-0N&34&N-&0-2:K70-i &6O&$N&RGE:^&$&#>3$N,47&]AI GAS:^a&&8U- K&N& _K#$N,47&, -$` Q&7&8&34&N-&>330&, 6O7O3K&31&U-K&2-1-$N-&_K6 O,847&, -$` &EGAA:&$&ASG<@:^&V78&N- & Z W5&, -01-$$7$2&Z T) &7&2-?K-1 -$&N#&N-&K#$N,47&, -$&U##0, 6O7K7&$-8^&, ##&2-> -$N&?K7-$ Q&
- & / 3308O-&2-4#K-$&>#$&N-&, #P7 ##K&2-,6O71?#0-&6#4#67&78O-??-$&U-&2-?0:71&2-; ##1&>#$& 7$[76O&$&:78&2-, &##$N-&,8N7-, Q&7-&?7N#2-&3>-0[76O&0&3$$-$ h&
- & W&7N&; - 8&-N&8:N7-, &-330&:7N",9 31&$&) 6O7O3K&Z T) &7&?7N-[-&3- 8, & 78&2- 2##$&>#$&N-& _' -K-0-N[##; O-7N,20-$, `&>#$&:03b #7K) Q&C7&8>-0,6OO7N7$2&>#$&N-&6#4#67&78,20-$[-$& 1:$$-$&& 0#$, + 0>- 7K2O-7N, 7, , : - Y&34&0-N-$ h&
- & 9 -&6#4#67&78&>#$&N-&2-, &##$N-&, -8O34-0O3$, &34&,8#&3$& ; , &0N#; &7 N&7N&$7&8&2-330N--K&N&

&

V78&2#$2, 4:$8-$&>-0>3-0U##0N-,8:N7-&[76O&N##0&<@F&&a&' (") * &78&2#$2,4:$8 -$&4#11-&3$` %& W$&N- &Z TC"&?- 0- 71?##0O- 7N&(")*& 630O7N30&[7N&$&N- & 3N-K?- 0- 1- $7$2- $&A&$: K#K&0$#&7 -+& $&& 403M68#K&0$#&7>-$&; --2-$3; -$Q&, -$&:78&2-?0-7N-&2-,6O07N7$2&>330&N-&#; -$,8 -K7$2&>#$&$: K#K&0$#&7 -+& -$&403M68#K&0$#&7>-$&7,&342-$3; -$&7$&N-&0#4430&#2- &L03M68#K&0$#&7>-$ ¥Q&

&

' -,&#K&0$#&7>-$&U30N-$&, --2-$3; -$&7$&N-&0#$, +-06#4#67&78,83-8, Q&7&?80+&%

	C- 8-0&-$:8 8-$ &	C-$:8 8-$&0-, &6#4#67&78&2-, &##$N-&) 6O7O3K$$-K&$& N##0, --&O-&, #P7 ##K&2-?0:71-$&>#$&N-&O:7N2- &4330$-0#,8068::0 Q&
A&	C:,&b #47N&0#$, 7&Cb 5^&	! 7:U -&, $-K&-72-$&?:, G$-0#, 8068:0 &; &N##0 --&& >3K&N3-$N-&6#4#67&78&&?7N-$a&3N#&N-&407$-0N7$,8 -$& :78&N-&) 6O7O3K$$-K&:$$-$Q&9 -&2-60-j-0 N-&07; &U30N&& 342->:KN&, -8&$&0670&&$&7-0#&73$#K G&0- 7$- $Q&
<&	) 4330&$7:U -&$$-K&	! 7:U -&,43308$$-K&$&,8#&73$&>330&) 6O7O3K 3; &N##0 --&N-&407$-0N7$,8 -$&:78&N-&O:7N2-&) 6O7O3K$$-K&&O#K$Q&9 -&2-60-j-0 N-&07; &U30N& 342->:KN&, -8&$&0670&&$&7-0#&73$#K G&0- 7$- $Q& &
=&	Z -803a&N330&0-1 1-$&! 330NX7 NK7%&	! 7:U -&; -803>-0?7$N7$2&; &N##0 -- && >3K&N3-$N-&6#4#67&78&&?7N-$&[3N#&N-&407$-0N7$,8 -$& :78&N-&) 6O7O3K$$-K&:$$-$Q&9 -&2-60-j-0 N-&07; &U30N& 342->:KN&, -8&$&0670&&$&7-0#&73$#K G&0- 7$- $Q&

&

/ 3308O-&#K&0$#&7+&, -803&7N&0&N7&O33N&#6k>#07#7,&0-K->#$&&$&3$N-0,6O-7N-$N&Q& - 8&-?80+&%

=Q&! 330NX7 NK7&3&&) 6O7O3K	
=Q&! 330NX7 NK7&3&& 33+NN30&>7#&) 6O7O3K 330NU-, &Q&	
=Q&! 330NX7 NK7&3&& 33+NN30&>7#&) 6O7O3K 330N&63$-0, &(") * &#, -&=& &F&$&40343, 7&7&! De&	

———————————————————&

" &C03$%&Nc$#; 7,6O-&3#$,+-03-8,-$&&7N-$,&Z W5G -01-$$7$2&Z :K7, 3N#K&T$334&) 6O7O3K&C-,K:78&
/ 3301-:0 ,#K&0$#&7+&34&<@A&&
& 7&0#4430&#2-&L03M68#K&0$#&7>-$a&#K&3$N-0N--K&>#$&N-&Z TC" & (") * &3007N30&C:61&J 3$,:K&#$&8,& W&8- 0$#&3$#K&b3 c#K&# , 13$7$29*/ a&6 30c, a&<@:A&&

9 -&>-0>3-0U##0N-, 8N7-&>3308#, -& &7, &78 2-> 3-0N& -8&O-8& \ ! B Z <@<@ 3N-K&>3308N07&>-0, 6OK&$N-&
07; 8KM1&6 3$3; 7, 6O-&203-7, 6-$#07 3Y %& fB G##2a& fB G 332&$&L 3K66-$807, 6O&-0, 8-N-KM1$52, ; 3N-K&
]L/Z ^Q&
&
/ #$&2-K#$2&>3308N-&50#$,+-0#$#K&,- a&7, &N-&$07 6O&$2&>#$&O-8&$#&3$#K&, 4330$-8U-01Q& 7-0>3308[7N1&-$&
##$&#K&>#0#$&-$&3$N-0,6O-7N-$%&&
!

" #$%&'! ($)#*)$!	+$,() -'&'. $&! /0/1 !
2 #.*.)'- ,*) $3!4250 6!	7 '3'- ',) $! /0809!: ;<*($(! 4/0/16 !
=->?@)*.)'- ,*) $A', !	7 '&$>,**. !**,&'B*() !C **DE**- !F;8!,') G'- D!→!F;8!4C $6!
;!H-'$,,') G'- DH1!	F;8!4C $6!,') G'- DC')!@>,('I#',) $(! A>>-!.*,%'. $D'! %'$() -'&'. $&! E#$,! J') ! B->?@)&'E$%!
;!H-'$,,') G'- DH/ !	F;8!4C $6!,') G'- DK>,%'-!@>,('I#',) $(! A>>-!.*,%'. $D'! %'$() -'&'. $&! E#$,! J') ! B->?@)&'E$%!
;!H-'$,,') G'- DHL!	F;8!4C $6!,') G'- DK>,%'-!@>,('I#',) $(! A>>-!.*,%'. $D'! %'$() -'&'. $&! E#$,! J') ! B->?@)&'E$%!
<#$',! (@>B!	M>..'%$&!,*) $>,**. !F;8!,') G'- D!,! N '- D,') G'- DH>'D>C ()E". %OM!

!

+'!)>'%'. $&! A*,! %'!(B>>-,') G'- D',! ,**- !%'!P Q<5!B->?@)*.)'- ,*) $A',! $(! J$- E$P*. (! A>&)9

- ! << 9! <',#))',! -'() @*B*@$)!R@J$J>.)#,,'. ! 9H-'$,,') G'- D!1!4H1!
- ! =51 9!<#(! 7 *B$%H-*,($)! ! ! 9H-'$,,') G'- DL!4HL!
- ! =5 / 9!RB>>-$,$'#G '!)#,,'. ! ! ! 9H-'$,,') G'- D/! 4H/6!
- ! =5 L9!P ') ->$%>>)-'DD',! 2 >>-%T#$%$2 ! 9H-'$,,') G'- DL!4HL!

9 -&?#, 7, &4330 34, 8KK&2-$&]C) B Y ^&>3308N-&0-7$,8#&3$&) 6O4O3&K 7043008&$&" ; ,8-0N#; & :7N&7N$&&
?7M#2-&C&342-$3; -$Q&&
&
&
&

3.2 Uitgangspunten treinstations in 2040

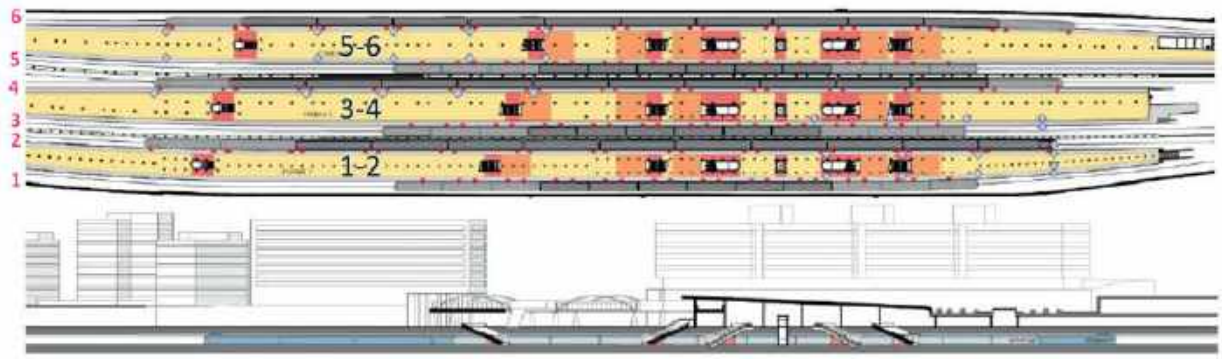
&

Treinstation Schiphol Airport&

D-4K#$N-&,8#83$&##$4#,,7$2-$ &Z T) &B >-0?0227$2, #K0$#7+&AJ &<@%&

- & \ 0&U30N&-$&$7:U &:,,8 #83$&2-?3:U N&N#&>K1&330&O3&K&) O-0#83$&$&4#01--0 2#0#2-&L A& 13; &&&K22-$O&
- & " #$4#,,7$2&8704:$8-$&4-003$,&]03KO-K&2?#$-$&U30N-$&0#44-$&m&#,8-&&0#4X3K0#4&U30N&& N:??-K-&03K0#4^&$&&3-> 3-27$2&0#44-$&>#$&4-003$&$##0&$7:U &:, , &#83$&
- & 9-&>-0?K7M, &7M&#$&2-?0:71-0, &>#$&L K#[#&U30N&>-0K##2N&N330&O-&6O-7N-$&>#$&&34, &03; -$& -$&3>-0[76O&&$&L K#[#&&&60-j0 -$ &
- & / 330&N-&&3-2#$2&&3&N-&&0-7$-$&; 3-8-$&&0-7$0-7[72-0,&34&L K#[#&&6O-61-$&?7&B / G&O-71##0&& 4330&M, &

&



&

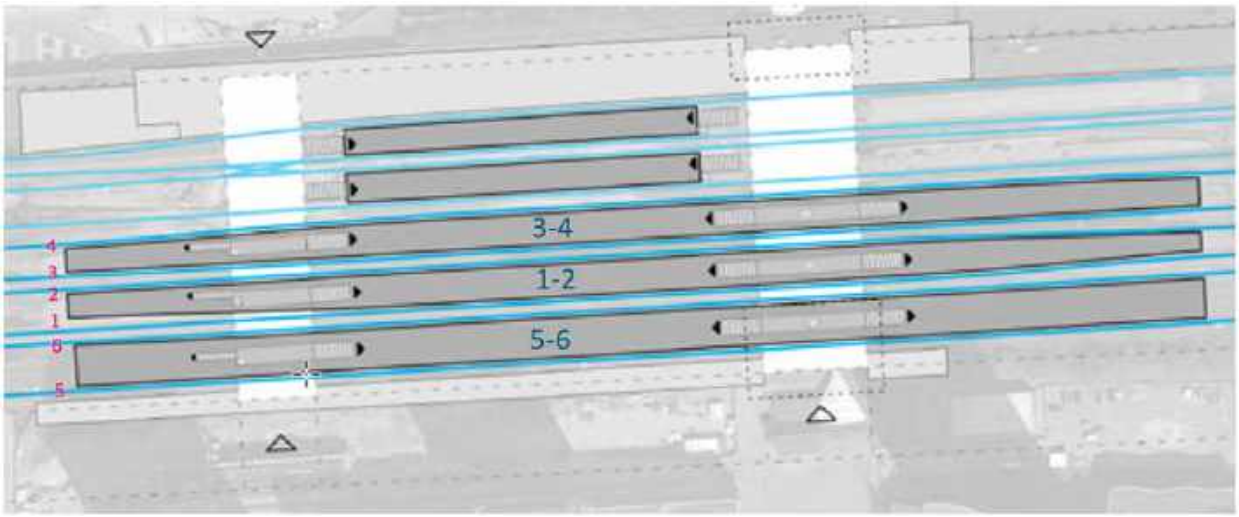
&

Treinstation Amsterdam Zuid&

D-4K#$N-&,8#83$&##$4#,,7$2-$ &63$-&0, &4-003M68& :7N",9 31&7$6K&=-&4-003$^%&

- & / -0?0-N7$2&O:7N2-&4-003$,&]AG&&$&=G^&$##0&A<a; &$&A<; &
- & 53->3-2-$& >#$&-$& =-&4-003$&. G&[:7 N&>#$&A.; &20-N &
- & " #$4#,,7$2&8704:$8-$&$##0&4-003$,&]$##0&20-N8-&>#$&-G3K0#4&n:7 >#K$8-$^ &
- & / -0?0-N-$&>#$&N-&Z 7&-0>#4#,,#2- &
- & 53->3-2-$& >#$&N-&C0&B$4#,,#2- &
- & D-?0:71&>#$&4-003$&AG&&; 7NN-K&- &4-003$^&3300&V30$#83$#K&&0-7$-$ &

&



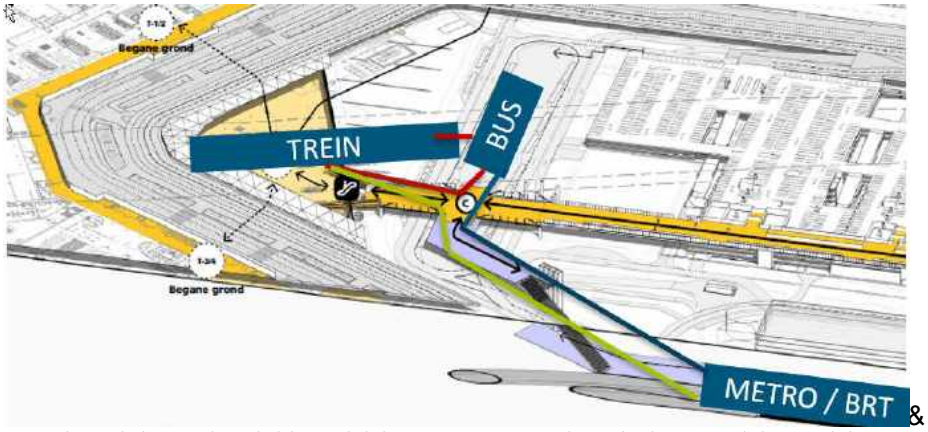
&

&

Modaliteiten knoop Schiphol

\$%&'$N-0,8##$N&#2: : 0&7 &O-8& -80,8#&3$&3-2-> 3-2NO&%&N-&Z ") * &,8N7-, &,7%&-$&##$&#&#0&#$&$&
3$N-0[36O&&>330&O-8& -80,8#&3$O&%&N- [- &0#$, + 0, 8 N7- &2##$&U- & 7&>#$&3$N- 0, 8##$N- &36#&7- O&
*- &Cb5 G&8#&3$&]L"A ^&7 &34&3$2-> --0 &N-[-K+N-&36#&7-&#K,&O-&Z -80,8#&3$&]L"= G&& $&L"= Q&^&2-4K#$N&
]; ##0&N#$&34& ##7-KN&7>-#:^ O&%&L"= Q&Z&8&-O&;- 80,38#&3$&31&34&3$2->--0 &N-[-K+N-&36#&7-a& ##0&
N#$&3>-$203$N,O&&
&
\$%&O- &#2: : 0&7%&318&N- &3340,3: &, &>330&N- &3>- 0, &#4&0- 7&G- &0,XCb5&[7-&20,3-$-&K%&^&$&; -80,XCb5G?:,&
][7-&?K#:U -&K%&^&$2-8-1 -$NO&&
/ 330&N-&3>-0,8#4&0-7$G?:,&[7%&U-- $%&3:8-, & 32-KM&[7-&0,3N-&K%&-$^O&
- &/ 7#&N-&,87%4:$8-$&34&O-&4-0,3$&N7-68&$##0&O-&2:,,8 #&3$&
- &>7#&K#[#&O&N-&K34?02&o&4:$8&J &o&&

$%&&""# $%&'(&'$ %&)1&#%*+&#+&$%",* -*)&*)$("".$ &&'$#/) &$*0$1-020$&'$3&)1""# 1-&*$%"4&-*5 $
&

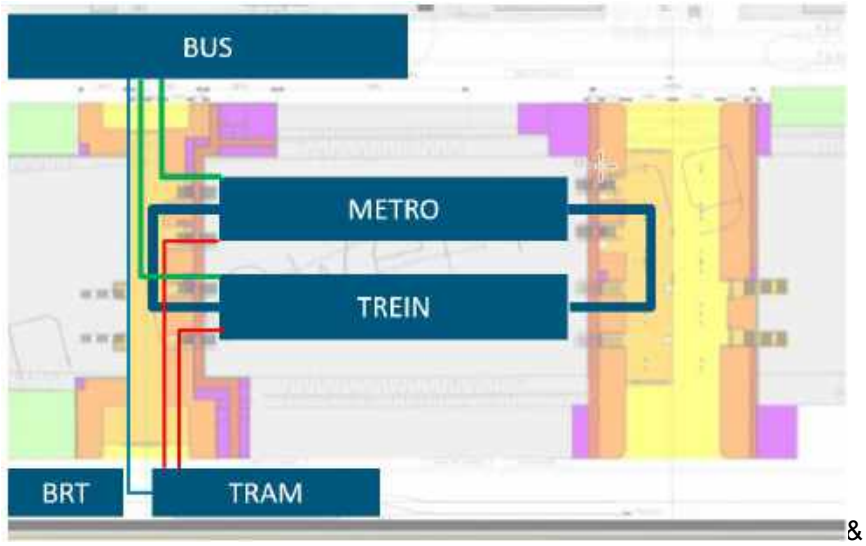


&

6 *&1&$44*4$ 7&( )0)*' ' $)&1&$9&7&$ 1)*&6;&<$&> &#-*&1*4(() /+*&$ &)#"$"1$@A3*13"-$<$B*5-0&$*$C
&

Modaliteiten Amsterdam Zuid (ZuidAsDok)

\$%&'$N- 0, 8##$N&#2: : 0&7%&N- &3340,3: &, &, , - $&N- & 3N#K&-7&- $&$2- &- 1- $NO&&
/ 330&N-&3>-0,8#4&0-7$G -80,3&1#$&3U-K&>#$&N-&C0&B$4#, , #2-&#K,&N-&Z 7&-0>#4#, , #2-&2-?0:71&2-; ##1&&
U30N-$O& 330&N-&3>-0,8#4&, ,-$& N-&#$N-0-&; 3N#K&-7&-$&7,&N-&>-0U#6O&$2&N#&N7&>330$#; -KM&>7#&N-&
C0&B$4#,,#2-& [:KK$&K34-$O&&



&

&

4 Kwantitatieve transfertoets treinstations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

4.1 Bepaling maximaal beschikbare transfercapaciteit treinstations

W&N&8C$# +-06#4#67&-7&,83- 8,&- 02- K71- $&U-&N-&-0##2&N7&>3K2&7&8N-&-0>3-0,?-0 -1-$7$2-$^&- &O-&
?-,6O71?#0-&##$?3N&U-K1-&0-7[72-0, , &O3; &1:$$-$&N-&O#$,+-03$N-0N-K$&; #P7, ##K&##$^O&&
&
9 -&; #P7, ##K&- ,6O71?#0-&6#4#67&-7&&>#$&4-003$,&-$&,87&24:$8-$&U30N&$-0 [7N1,&-4##KN&N330&N-&
N7 -$,7 3$-07&2&>#$&N-&, ##&2->-$N-&-K-; -$8-$a&3#K,&N-&20--N8-&>#$&N-&4-003$,a&N-&20--N8-&>#$&N-&
&O#44- $a&O- &##$&#K&3K&O#44- $& &6O& $&#$N-0[7N1,&N330&O-&-0U#6O&2-?0:71&N330&O-7[72-0, &[3#K,&
,40-7N&2&>-0&4-003K28-a&O#&-0 43, &7-&>#$&O-7$-$ a&3301- : 0&3302-?0:71&>#$&3K&O#44-$ &&6O&&
&
9 3300&N-&&[7O&$&N7&!)& - $&L03b# 7&&$&N-&#-2-K34-$&N0-$&&$&N7-0, -&, 8N7-, &O-??-$&342-N##$&34&2-7N-&
,8#&3$,a&7N&>3300&&, &#44-0, &U#6O&7; &-&34&4-003$^&$&>3300&788#44-0,&]6#4#67&-7&&>#$&87&24:$8-$ ^&N-&
>3K2-$N-&20-$,U ##0N-,&?-4##KN&
&
D0-$,U ##0N-,&>3300&instappers&&
9 -&20-$, U##0N-, &>#$&O-&, #P7, ##K&##$&#K&$,8#44-0, &4-0&4-003$,4330&4-0&4-003$[7N1-&27&7K#$N4-003$,^&
[7N1&2-4##KN&N330&2-?0:71&&; #1-$&>#$&N-&N330&N-&O#$,+-0$30, -$&>#$&L03b #7&&$&) a&U##0>#$&&
3$&U71-KN-& -0?-8-07&2&b -2-K2-> 7&2&&0#$, +-0&/b5 ^&, -8O3N-O&-&&3$&U-04>3306&O07&&>3304-003$, ' &N-&
?-K#$20N1,&-&7,O&C7&N-&2-0-1-$7$2&>#$&O-&, #P7, ##K&##$&#K&$,8#44-0,&7, &72-2##$&>#$&N-&
?-,6O71?##0-7N&#$&-$&4-003K28-&>#$&R@;&A@&#11-$^&$&N-&2-; 7NN-KN&-,6O71?#0-&
4-003$?0--N8- &3300&U#6O&$N-&0-7[72-0, Q&-9&:7&1; , 8-$&[7N&2>#K7N--0N& -8&2-,6O71?#0-&
,7; :K#&7,8 :N7-,&' :7N",9 31&$&Z T) O&&
&

Perronspoor	Schiphol	Zuid&
A&	.@&&	AO&@&&
<&	.@&&	AO&@&&
=&	.@&&	AO@@&&
F&	AO@@&&	AO@@&&
. &	R.@&	AO@@&
I &	R.@&	AO@@&

? 0D%00-$00') 0-$'() 011&#($1&#$1&#"(1""# $1&#$)&*' &&
&
&

&

' &B /) @@@HR&@A&@IC-@<&

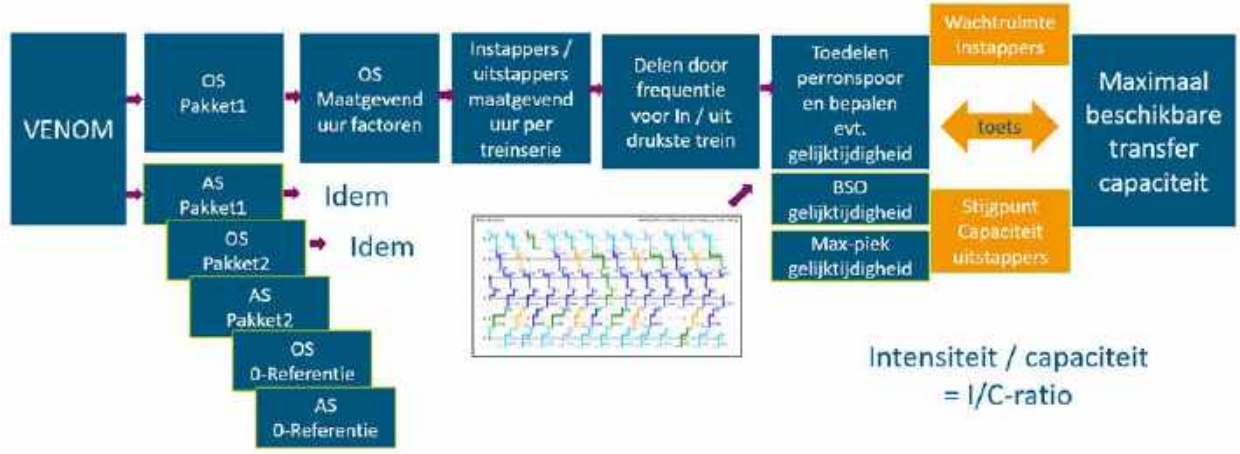
D0-$,U ##0N-,&>330&uitstappers&&
9-&20-$, U##0N-, &>330&78,8#44-0, &[7N&2-4##KN&4-0&4-003$&34&2#, 7,&>#$&N-&>-0U#6O8&>-0N-K&$2&3>-0&N-&
,8&24:$8-$&-$&; #P7, ##K&-&, 7&:8-$&34>3K2&7N&,,-$& 34--$>3K2-$N-&&0-7$-$&##$&O-&[-K-N-&7K#$N4-003$Q&
" $N-0,&2-[-2Na &O-&2--+ &N-&, #P7, #K&6#4#6&7&8&U--0 &N7&N-&, ##2->-$N-&,8&24:$8-$ 203-4&##$1#$&&&
; #P7, ##K&-&, 7&:8-$Q&9-&20-$,U ##0N-,&[7N&2-4##KN&4&2#,7,&>#$&2-,6O71?#0-&,7; :K#&7,8:N7-,&
' :7N",9 31&$&Z T) Q&
&

Perron	Schiphol	Zuid
AG-&	S@&@	AG@&@
=GF&	S@&@	AG@&@
. G&	S@&@	AG@&@

? 0D%00-$00') 0-$*)( )011&#($1&#$1&#" $1&#E$%*/) &' &&
&

4.2 Bepaling transferbelasting en toetsmethodiek

L-0&, ##&0-2-K4#11-8&7,&O-&&3$N-0,8##$N&8#44-$ 4K#$&2->3K2N&; &N-&0#$,+-0?-K#,8&2&- &2-4#K$&N-&
6#4#6&7&8,>0##2^&[3N#&N7&2-&3-8,&&1#$&U30N-$&, -8&N-&, #P7, ##K&2-,6O71?#0-&6#4#6&7&8&##$?3N^&&



Bepaling transferbelasting

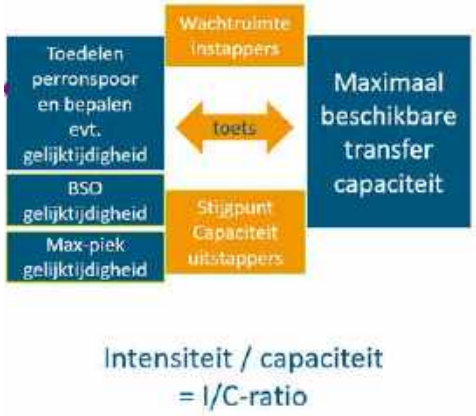
9-&78,3; , 8$&>#$&N-& \ ! BZ &2-0-1-$7$2-$&]<G-0 &478,4-07&N-&0-7[72-0, ##$&#K$^&O-??-$&#K&7$4:8&
2-N7-$N&>330&O-&2-4#K-$&>#$&N-&0#$,+-0?-K#,8&2&Q-&/ \ ! BZ &N#&2->#&4-0&478,4-0 7&N-&4-0&0-7$,-0 7&
O-&&3&##K&##$&#K&$,8#44-0,a&78,8#44-0,a&>-0,8#44-0,&0-7$&0- 7$& $&>-0,8#44-0,&0-7$G-5Z Q&
&
L-0&4#11-8&[7N&>330&[3U -K&N-&6O&$N,478,&]B) ^&#K,&N-&#>3$N,47&,&")^ &N-[-K-N-&,8#44-$&N330&4-$%&
&
AG& L- 0&&7$,-0 7&N-&, ##2-> -$N&:0 &N-&0-7[72-0, ##$&#K$&?-0-1-$-$ &
* -8&, ##2-> -$N&:0 &7,&O-&N01 , 8&:0 &>#$&N-&<G-0 &478,4-07&N-^&42-O332N&, -8&#6&30-$&>330&N-&
N01,8 -&; ##$N&$&N01,8 -&U--1N#2Q&&
&
9-&3$N-0,8##$N-&4-06-$8#2-, &[7N&2-?0:71&&; &N-&<G-0 &478,&U##0N-, &2-; 7NN-K-N-&U-01N#2^&&; &&
0-1-$-$&$##0&, ##2->-$N&:0 &U##0N-, &?03$&L03b #7&&0#K7,#8-767M-0,&<@AS^&&

Station	Instappers	Uitstappers	Overstappers
) 6O7O3&7430&&&6O&$N&	R<p &	I<p &	R.p &
) 6O7O3&7430&&&#>3$N&	IAp &	.Sp &	R@p&
" ; ,8-0N#; & :7N&&6O&$N&	RSp&	EFp &	RAp&
" ; ,8-0N#; & :7N&&#>3$N&	SAp&	SAp&	RAp&

90'+&&-$%00)4&!&'+$//# $ 10'$; 7/# $(1*)($F 00#+&($

&
B 4&?#,7,&>#$&N-&0-#K7,#8-767M40,&7,&8- &-0U#6O8-$&N#&O-&, ##&2->-$N&:0 &34&, 6O4O3&' 7430&6#&S@1&-0 &
4-0&M##0&#K&>3301 3; -$ a&3U -K&7$&N-&36O&$N&#K,&7$&N-&#>3$N,47&,Q&
/ 330&' ; ,8-0N#; & :7N&#K&O-&, ##&2->-$N&:0 &7$&N-&36O&$N,478,&$##0&>-0U#6O&$2&6#&=I&1--0 &4-0&M##0&
>3301 3; -$Q&9 -&U-0120&3-4&O--+&>#, &2-, &-KN&N#&N-&33&#K$&>#$&O-&N01 , &:0 &23-N&3>-0--$1 3; -$&; -8&
N-&, --8 U##0N-$&3>-0&<@AE&&&>3-&2#$2-0,,-$,30 -$&?7&N-&,8724:$8-$&]) Z " b 5&) &#&3$&>#$&) &
) &#&3$,^Q&
&
<Q& L-0&0-7$,-0 7&O-&&3&##K&##$&#K&$, &#44- 0, &7$&O-&, ##&2->-$N&:0 &2-4#K-$ &
9 7&7,& - $&348-KK7$&2&>#$%&$, &#44-0, &>#$:7&2-,8 -; ; 7$2&m&>-0,8#44-0,&7&C5Z &m&$, &#44- $N-&
3>-0,8#44-0,&&0-7$Q&30-7$Q&
&
=Q& L-0&0-7$,-0 7&O-&&3&##K&##$&#K& 7, &#44- 0, &>7#&,8724: $&- $&7$&O-&, ##&2->-$N&:0 &2-4#K-$ &
9 7&7,& - $&348-KK7$&>#$%&7,8#44-0,&?-,8 -; ; 7$2&m&7,8#44-0,&$##0&C5Z &m&7,8#44-$N-&3>-0,8#44-0,&
]- P6K&Q3, , &4K#&30, &3>-0, &#44-0, ^Q&
&
FQ& L-0&0-7$,-0 7&N-&7$, &#44-0, &$&&7, &#44-0, &>#$&N-&N01,8 -&&0-7$&2-0-1-$-$ &
9 7&U30N&&2-0-1-$N&N330&N-&0-7[72-0,##$&#K&$&>#$&O-&, ##&2->-$N&:0 &&N-K$&N330&N-&0-7$+0-n:-$&7-&
4-0&:0 Q&C7$-$&O-&, ##&2->-$N&:0 &7,&$32&0-1 -$7$2&2-O3:N-$&; -8&-$&3$?#K&$, &N330&##$&O-&N01,8 -&
O#K:0 &@p &>#$&N-&0-7[72-0,&3- &&- &1- $$- $Q&
&
.Q& \WN-0-&0-7$,-0 7&3-N-K-$&##$&O-&7,8-&4-003$,4330&$&->-$8 :-K-&2-K7&7&2O-7N&-4#K-$ &&
" #$&N-&O#$N&#$&N-&C#,7, 34,8-KK7$2&4330&C) B a&7 &7&2- , ^&7&O-&2-4K#$N-&4330$:; ; -0&2-4##KN&$&
&2Q&N- &3- &7$2&>#$&N- &7, &#44- 0, &7 &2-1 -1 -$&U-K1-&0-7$, -07, &4K#$; #&2&7$$-$&--$&7M,7$&0>#K&>#$&=&
; 7$:8-$&##$&O-&[-K&N-&7K#$N4-003$&O#&0-$ &34&O-&& 2-$3>-0 K22-$N&4-003$,4330^Q&&
&

Toetsmethodiek



Instappers&
B; &&&3-8,-$&3+&N-&2-,6O71?#0-&U#6O&7; &&>3K3-$N-&7,&>3303&,8#44-0,&7 &O-&&3&##K&##$&#K&$, &#44-0, &
4-0&N01,8 -&&0-7$&2-83-8, &&##$&N-&, #P7 ##K&2-,6O71?#0-&6#4#67&7&&>3303&,8#44-0, &4-0&4-003$[7M-&9- [-&
83-8,7$2&,7&:7&2-N0 1&7$&- $&M G#7&3W&$-$, 7&-7&X#4#67&-7&^&&30&7,$&#44- 0,&4-0&4-003$[7M-^Q&&
&

Royal HaskoningDHV

Uitstappers

B; &&&3-8,-$&3+&N-&,8&24:$86#4#67&78&>330&788#44-0,&>3K3-$N-&7,&>330&O-&&3&##K&##$&#K&788#44-0, &7,&
34&N-&>3K2-$N-&&U- - &, #$7-0-$&2- 1- 1- $&$##0&, 32-K71-&63; ?7$#&7,&>#$&2-K71&71&2O-7N%&&
&
Z-8O3N-&&&**BSO methode**&>330&788#44-0, &
C7&N-[-&; -8O3N-&O-??-$&U-&##$&N-&O#$N&#$&N-&C) B&N-&N01,8 &, 32-K71-a&>3K2-$, &N-&N7-$, &0-2-K7$2&&
2-4K#$N-&63; ?7$#&7&?-0-1-$N&>#$&0-7$-$&N7&?7$$-$&--$&&71,7$&0>#K&>#$&&, 7$:8-$&2-K71&71&2O#K0-$ O&&
&
Z-8O3N-&%&**Max-piek methode**&>330&788#44-0, &
C7&N-[-&; -8O3N-&O-??-$&U-&3$2-#6O&N-&&71,K227$2&>#$&N-&C) B&2-1-1-$& $##0&N-&, #P7 #K&
47-1?-K#,87$2&N330&N-&U##0N-,&>#$&N-&&U- - &N:1, 8-&&0$- $&7M&4##0&34&&&K $Q&Z8&-N&Z#PG47-1 G
; -8O3N-&7&N&&31&N-&; 32-K71-^&2-> 3K2-$&>#$&N7$, &0-2-K7$2&U7,7$2-$&-$&>#$&&6O&&>-0, &30$2-$&7$&N-&
&0-7$N7-$, &&$&N- &&0#$, + 03- 8, & - - 2- $3; - $O&B; & - $&,3&0-#K7 &7,6O&, 32-K71&2- - K&& &2- >- $&O-??-$&U-&
3$K327,6O-&63; ?7$#&7,&]?7M&&U--&&0-7$-$&>#$#-&-$[-K +N-&63&0N30&$&3$; 32-K71-&63; ?7$#&7,&
]0#7&$-0#&6 O$76O-&&$; 32-K71O-N-$^&72-,K3&$O&
&
C-7N-&, -8O3N-,&O-??-$&U-&2-83-8,8&##$&N-&, #P7 #K&,8&24:$86#4#67&78&>330&788#44-0,&-$&72-N0:18&
7$&- $&M G-0O3:N7$2&\&8- $, 78-7&4 #4#67&78&>330&7,8#44-0, &4-0&4-003$^&&
&&

Legenda I/C waardes bij de tabellen

\&&N-&&#?- K$&, - &N-&7&13; , &- $&,7&N-&76&U##0N-, &72-N0:18&$&p &?- $: &&$2&>#$&N-&, #P7 #K&
6#4#67&78&&$&[7&N-&3$N-0,8##$N-&K:0 63N-07$2-$&&3-2-4#, &&
&
/ #$#-&-$&76&U##0N-&>#$&@p&U30N&&03UN&&3$&3K2-#N>7,--0 N&$&>#$#-&A@@&$7&N&, 32-K71&+,K78$2-$&
$3N2&&
&

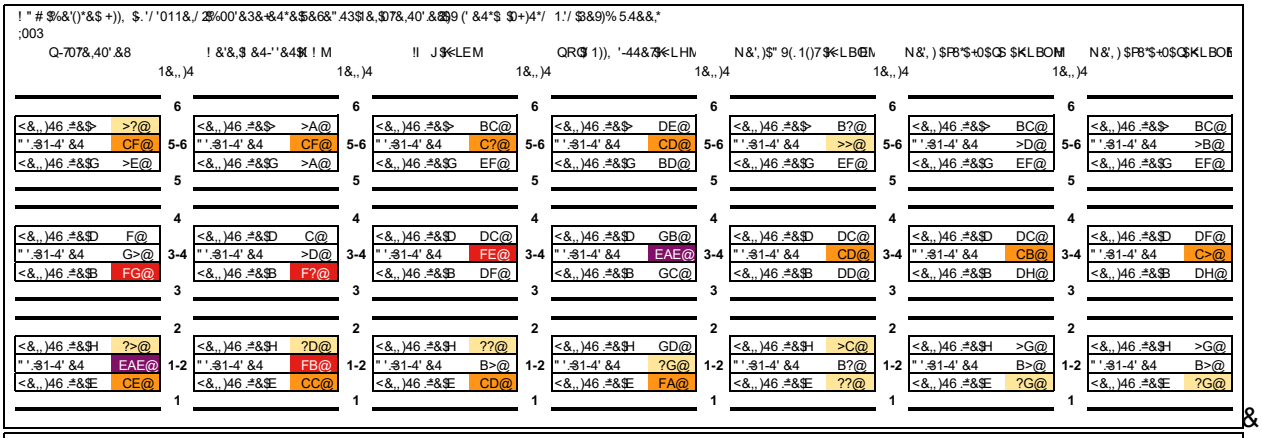
I/C verhoudingen per perronzijde en stijgpuntconfiguratie voor ochtend en avondspits.

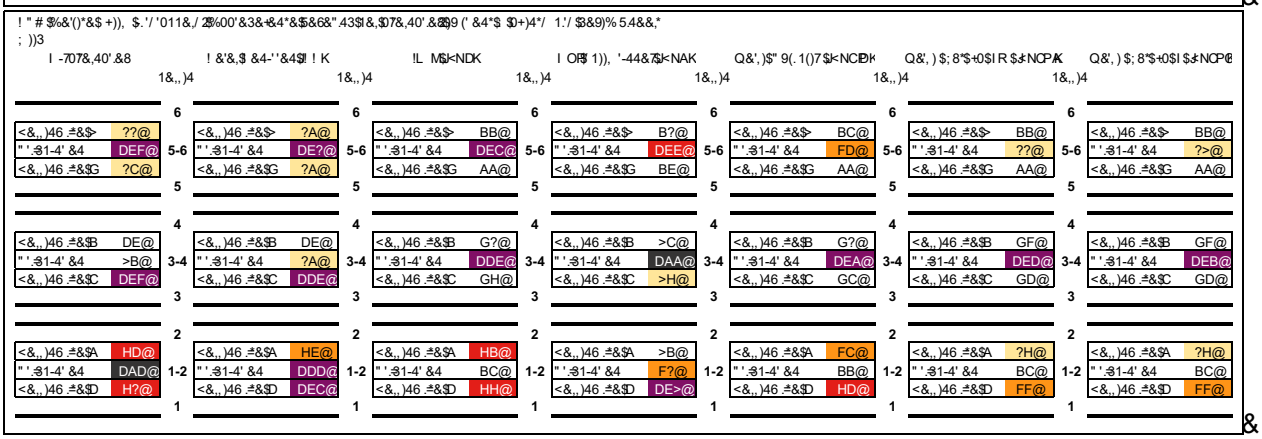
	Geen knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting <65%	I/C verhouding <0,65
	Druk	Perron/stijgpuntbezetting 65-80%	I/C verhouding 0,65-0,8
	Gering knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 80-90%	I/C verhouding 0,8-0,9
	Knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 90-100%	I/C verhouding 0,9-1,0
	Groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 100-120%	I/C verhouding 1,0-1,2
	Zeer groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting >120%	I/C verhouding >1,2

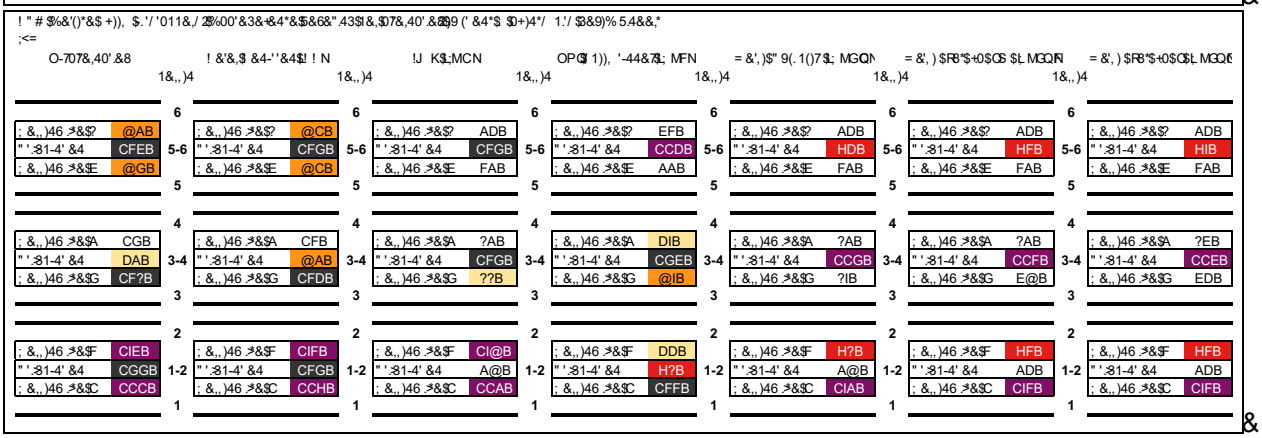
&

4.3 Resultaten Transfercapaciteitstoets

5-0&7K,8 0#&7&>#$&O-&&++68&>#$&N-&N07&,6-$#0 73Y&34&N-&?-$:8 &$2&>#$&N-&6#4#67&78&>#$&N-&&#$,+-0&
,8##$&O-703$N-0&>330&8#&73$&, 6O4O3&N-&M &U##0N-,&]C) B G -8O3N-&78 &#44-0, ^&$&N-&>-0, 6O&$N-&
#&0$#&7>-$ Q&&





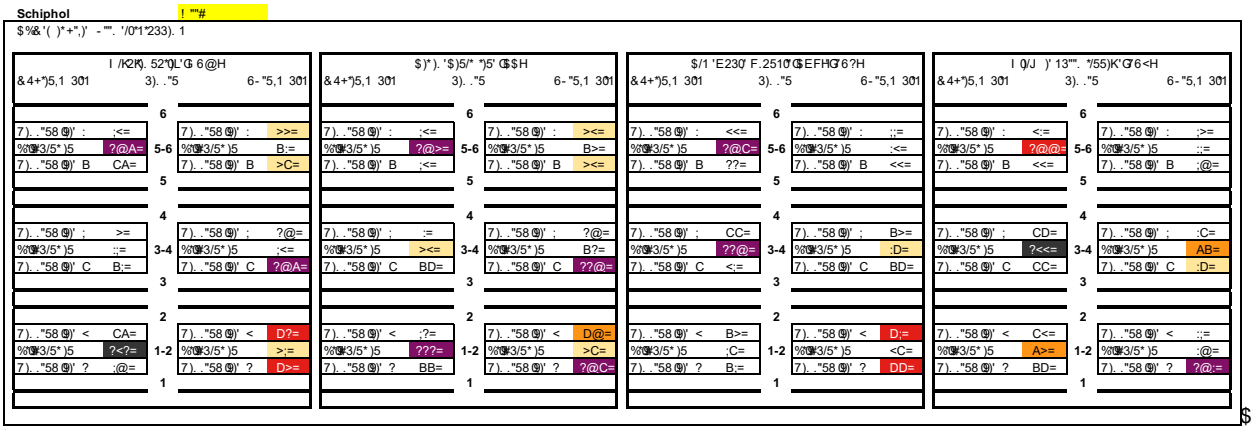


&
&
\$&?7M#2- &' &>#$&N-[-& $3&&7&[7\$&N-&&#?- K& $&42-$3; -$&>#$&#K&78 3; ,8-$&>#$&N-&N07&,6-$#0 73Y&>330&
?-7N-& -8O3N-,&]C) B &$&Z #P&47-71^a&>330&3U -K&, 6O4O3&#K&" ; ,8-0N#; & :7N&
5:,,-$& N-&,6-$#0 73Y&[7-$&U-&N#&N-&76&U##0N-,&34&#K&#,4-68 -$&&3-$-; -$ & -8&O-&&6 3$3; 7, 6O-&
,6-$#0 73a&3; , &- K-,& - 8&$1- K &&8 &8#K $&4036- $&$Q&&
&
/ 330&O-&78>3-0-$&>#$&N-&>-02-K7M&2&&,,-$& N-&#&0$#&7>-$&O-??-$&U7&0>330&2-13[-$& 3; &N#&78&&&
>3-0-$&##$&N-&O#$N&#$&O-&&**WLO-hoog scenario**&
&
\$&N- &Z TC"&?- 0- 1- $&2- $&: K& $&#K& &6- $#0 73Y &?- O#$N- K&U30N- $Q&&

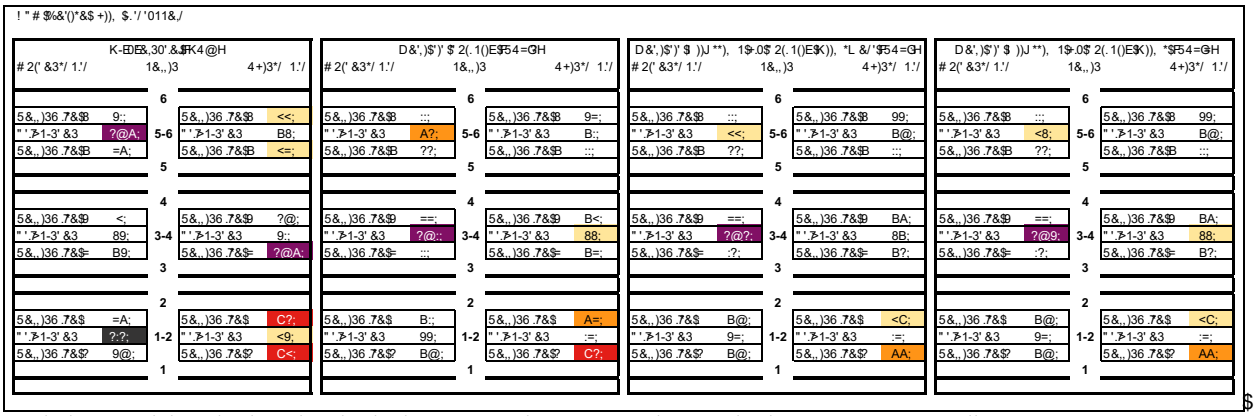
4.3.1 Schiphol Airport

\$%, 8#44- 0, &4-0&4- 003$[7M- &$&788#44-0, &>3K2-$,&N-8**BSO-methode , scenario WLO-hoog.&**

$



$



=G*&\$".\$,*504&\$9 \$ ""# \$+&\$0,&-\$%&)\$+&\$HU \$ &#B"/+* '4&'\$ K*)( )011&#(\$ "-4&'(\$+&\$? 0D71*&.7%&)3"+&LO\$

$

Royal HaskoningDHV

Observaties knelpunten Schiphol

- 9 -&7813; , 8$&>#$&N-&1$-K4:$8-$&[7&8&27,6O8$&4K#:, 7?-K&7-07&[7&N:7N-K7M&N-&2-; ##18&1-:[-, & >#$&N-&403M68#K&0$#&7>-$&; -8&N-&##$4#,,7$2-$&7&N-&?-N7-$7$2&>#$&,6O7O3&[; -8&Cb5a&$7:U -& ,43308$$-K&3+&, -8O3^&$&O-8&2-?0:71&>#$&N-&>-0,6O7K$N-&4-003$,&8&O-01-$$-$Q&
- 9 3308N-&>-0, 6OK$N-&, 4330$-8U-01-$&]5A&&5<&&5=^&7-$&U-&?7&D-8&>-02-K7M-$&>#$&N-&#K&0$#&7>-$& N#&N-&&36#&7-&>#$&3; ; 72-&1$-K4:$8-$&[76O&-04K##8,8&>#$&O-8&$-&4-003$&##0&O-8&#$N-0-Q& -$& >330?--KN&N##0>#$&7&O-8&1$-K4:$8&7&N-&8&7&4:$8-$&>#$&4-003$&AG&&$&N-&36O&$N,478,&?7& $:K#K&0$#&7+&$&CC&&&N-&#$N-0-&#K&0$#&7>-$&U30N&N&7&1$-K4:$8&4&4-003$&AG&&42-K3,8a&6O&0& 3$8##&&$&N7&#K&0$#&7>-$&--$&$7:U &1$-K4:$8&7&N-&8&7&4:$8-$&>#$&4-003$&-GF&&7&U30N&& >-0330[##18&N330&O-8&-04K##8-$&>#$&N-&N011-&8-7$-$&>#$&4-003$&AG&&$##0&4-003$&-GF&&B4&N-[-& ; #$70&, 3-8-$&N-&1$-K4:$8-$&N#$&31&U30N-$&2-3?, -0>- -0N&K&1$-K4:$8-$&; 3-8-$&34&-$& >-02-K7M?#0&U7[4&U30N-$&?-[7-$Q&
  &
- 9 -&M&U##0N-$&-330&78,8#44-0,] 36O8$N,478,^&#8$&7&>0M-K&#K&403M68#K&0$#&7>-$&--$& >-0?-8-07$2&7-$&8$&34[76O8&>#$& " @& ##0&K7M-$&, --0&N#$&@@&-&403M68#K&0$#&7>-$&=Q&&Q& =Q&N3-$&O-8&K#&7+&O-8&?-,8-&];- 8&A@A&@F&#K-$&34&4-003$&-GF^Q&C&$&L"A &22-$&3$N&N-& AA@&L"< &13; 8&$8&#&!" @&3>-$&N-&A<@&&$&L"< &13; 8&N&N330&O32-8&>-0,8#447-1-$&>#$& 0-7[2-0, &4&,4330&=&7&6O8$2&N-&#7&430&,40&8-0, &, 4AA&<^&& \&N-&-, : K#8-$&>#$&N-&Z #PQ47-1&; -8O3N-&7-$&U-&>330&#KK&1$-K4:$8-$&2-K7M1U##0N2-&7813; ,8-$ & >330&78,8#44-0,a&#K&7&N-&O-7-0?3>-$&?-,6O0->-$&C) B G; -8O3N-Q&&
  &
- 9 -&M&U##0N-, &-330&5, 8#44-0, &#>3$N,478,^&13; -$&>330&N-&; #K&**perronzijdes (1, 2 en 3)**&7&& " @& CC&$&L"< &4&E@&&&AA@&B31&**perronzijdes 5 en 6**&U30N-$&7&& " @&&CC&N01&]R<p GRRp^&& B31&7&&L"A &$&L"= Q&8X&=Q&7-$&U-&?7&**perronzijdes 1en 2**&O32-&M&U##0N-,&&,,-$& REp&$&EEp&& L"= Q&$&L"= Q&N3-$&O-8&>#$&#K&#K&0$#&7>-$&O-8&?-, 8&, -8U##0N-, &&, , -$&REp &$&SSp &&3-U-K& N-&403M68#K&0$#&7>-$&>330&-$&>-0K#27&2&>#$&N-&M GU##0N-, &302-$&[7&N-&N#K&2-$&&?-4-0 1&&; & 8&1: $$-$&63$6K N-0-$&N#&N-&1$-K4: $8-$&U30N-$&42-K3, &&& &
- \&$N-0, 8##$N-&#?-K, 8##$4-0, 6-$#0&8O-8&##$#K4-003$,&U##0&-$&WX&&S@&&>3013; &&N-& N0; 4-KU##0N-&U##0?3>-$&2-#N>7,--0 N&U30N&&;&60BUN&63$&BK7$&-&[-88$Q&&< &6330&N##0&O-8& ,K-6O8&-$&L"= Q&$&L"= Q&O-8&?-, 8-Q&&
  &

# perrons met I/C > 80%	Ochtendspits	Avondspits
!"@ %&b-0-$87&	<&	<&
CC%&C-$: &8-$&O-, &6#4#67&-7&6 O7-O3K $$-K&	<&	<&
L"A %&C: , &#47N&50#$, 7&	<&	A&
L"< %&4 330&$7:U- &8 $$-K&	=&	<&
L"= Q&Z&-8O3a&N330&O-1 1-$& 330NX7 NK7M&	<&	A&
L"= Q%&-Z30a&330&O-11-$& 330NX': 7NK7M&	A&	A&
L"= Q%&-Z30a&330&O-11-$& 330NX': 7NK7M&	A&	A&

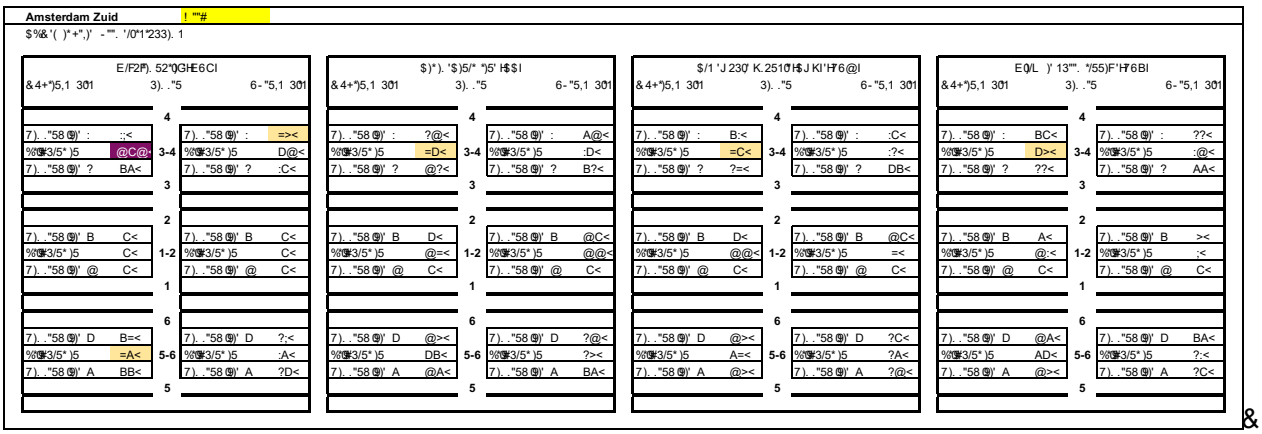
&

&

4.3.2 Amsterdam Zuid

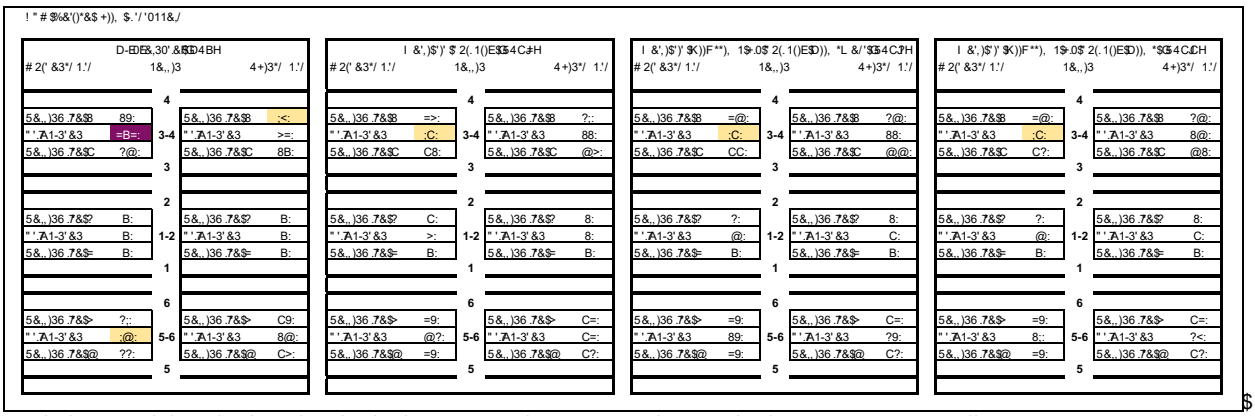
&

\$, #44- 0, &4-0&4- 003\$[7M- & \$& 7, #44-0, &-3K2-\$, &N-8BSO-methode, scenario WLO-hoog.&



&

\$



=G'*&\$".\$,'*504&\$9\$ ""# \$+&\$0,&-\$%&)\$+&\$HU \$ &#8"/+* '4&'\$ K(*)( )011&#(\$ "-4&'(\$+&\$' 0D71'*&.7%&)3"+&LO\$

&

Observaties knelpunten Amsterdam Zuid

- & C7&N-&7,8#44-0,&7\$&N-&36O&\$N,47,&34&**perron 3-4**&302-\$&#K&#K&0\$#&7>-\$&N#&O-&1\$-K4:\$8&J30N&
  342-K3,8O&9 - &M G#&7 3&2K7&M7 M&K&#K&0\$#&7->- \$& - &6 76&#&R@&R.p &U-K&>0N&D332&J##0N330&N- &&
  0-, &0-\$N-&20&-70.7; &&>#\$#-&<@F@&-0 1&7, O&7N-&, #PG47-1&; -&O3N-&[7-&7M2K#&' ^&K22-\$&N-&M G
  U##0N-, &-330&#K&#K&0\$#&7>-\$&\$32&J-K&3\$N&N-&A@@&, ##0&7, &0&J-K&, 40#1-&>#\$&-\$&>-0?-&-0T\$2&
  & \$&34[76O&- &>#\$&O- &&: K#K&0\$#&7 -K&
- & C7&N-&T\$,&8#44-0,&T\$&N-&#>3\$N,47,&34&**perronzijde 4**&302-\$&#K&#K&0\$#&7>-\$&>330&-\$&#-\$#; -&>#\$&
  N-&N018- K&
- & 9 -&40&M6 &#K&0\$#&7>-\$&3\$N-0K&2&7N&J-7\$72&3\$N-0,6O-7N-\$N&34&' ; ,&-0N#; & :7N&0 0&7&2--\$&,40#1-&
  >#\$&-\$&_U#&0?-N-++-68`&>#\$&1\$-K4:\$8-\$&>#\$&, 6O7O3&\$##0&' ; ,&-0N#; & :7N&

&

4.4 Conclusies en aanbevelingen kwantitatieve analyse treinstations

4.4.1 Schiphol Airport

&

- & \$#K&#K0$#87>-$&7$&U-&N#&$&N-&6O&$N,478&N-&8724:$86#4#6378&>330&788#44-0,&>#$#-&
  4-003$&A<&3-&E&#+O#$1-K1&>#$&O-&#K0$#87+^&-$&1$-K4:$8&7&; -8&-$&W&U##0N-&>#$& --0 &
  N#$&@@@& 330&#K&#K0$#87>-$a&2-O#K-&L"< &7&0&40#1-&>#$&-$&>-0?-8-07&2a&U##0?7&N-&
  L"= Y&N7&O-&& --,8 &0N:6-0 -$Q&
- & 9-&W&U##0N-, &3303&, &#44-0, &#>3$N,47&^&348&N-&; #K&4-003$, &A&<&$&=&13; -$&7&CC&$&
  L"< &23>-$&N-&A@@@&7&&&L"A &$&L"= Q&&X&L"= Q&&K4-$&N-&U##0N-, &0332&REp &38&EEp ^&
  U##0?7&L"= Q&&$&L"= Q&0K#87+&-0&-,8 - &630-$Q&B4&2#,7,&>#$&23>-$,8##$N-&1#$&>#$:78&O-&
  #,4-68&&0#$,+-0&>#$&#K&#K0$#87>-$&$78&2-63$6KN--0 N&U30N-$&N#&-&>3KN3-$N-&&3-13; ,8>#,8&
  [7M&&0&&7&2--$&07; 8&>330&>-0N-0-&203-7&&
- & * -8&##$&#K&4-003$,&U##0&-$&W&q&S@p&>3013; 8&N0; 4-KU##0N-&U##0?3>-$&60BUN&&3$80&&
  U30N&2-#N>7,--0 N^&7M&&L"< &O-&O332,8&9-&7&[-8&>#$&0BUN&&3$&0&K&7M&&7&$&#K&#K0$#87>-$&
  ##$U-[72&&&L"= Q&&$&L"= Q&2-4-0 18&N&76O&8&A&4-003$&[3U-K&7&N-&6O-&$N,478&#K,&7&N-&
  #>3$N,47&^Q&&

&

&

4.4.2 Amsterdam Zuid

&

- & D--$&3$N-0,6O-7N&7&N-&#K0$#87>-$ Q'&K&#K0$#87>-$&40-,8-0-$&?-8-0&N#$&O-&&:K#K0$#87+&&
  -$&K3,,-$& N-&1$-K4:$8-$&7&<@F@&&7&-$&3$>-0,8330N-&N7&$,8 0-2-K7&2&& 0&7&2--$&,40#1-&>#$&
  --$&_U#&0?-N-++68`&>#$&1$-K4:$8-$&>#$&6O7O3&&##0&'; ,8-0N#; &:7N&&
- & D-[7-$&N-&O32-&WXU##0N-, &#$&N-&,8724:$8-$&34&4-003$&=F&1#$&>#$:78&O-&&#,4-68&&0#$,+-0&>#$&
  #K&#K0$#87>-$&$78&2-63$6KN--0 N&U30N-$&N#&-&>3KN3-$N-&&3-13; ,8>#,8&7&&0&7&?-4-0 1&&
  07; 8&>330&>-0N-0-&07[72-0, 203-7&&C3>-$N7-$&1: $$-$&7&&&N-0-&N7&$,8 0-2-K7&2-$&; -8&
  3$2:$,8 72-&&7&&22&2-$&N7-68&1$-K4:$8-$&3$8##$&&7&&3-8,7$2&>3&2-$,&N-&; #PG7-1&; -8O3N-&
  U30N&O-&1$-K4:$8&34&N-&8724:$8-$&N330&2--$&>#$&N-&#K0$#87>-$&342-K3,8&&

&

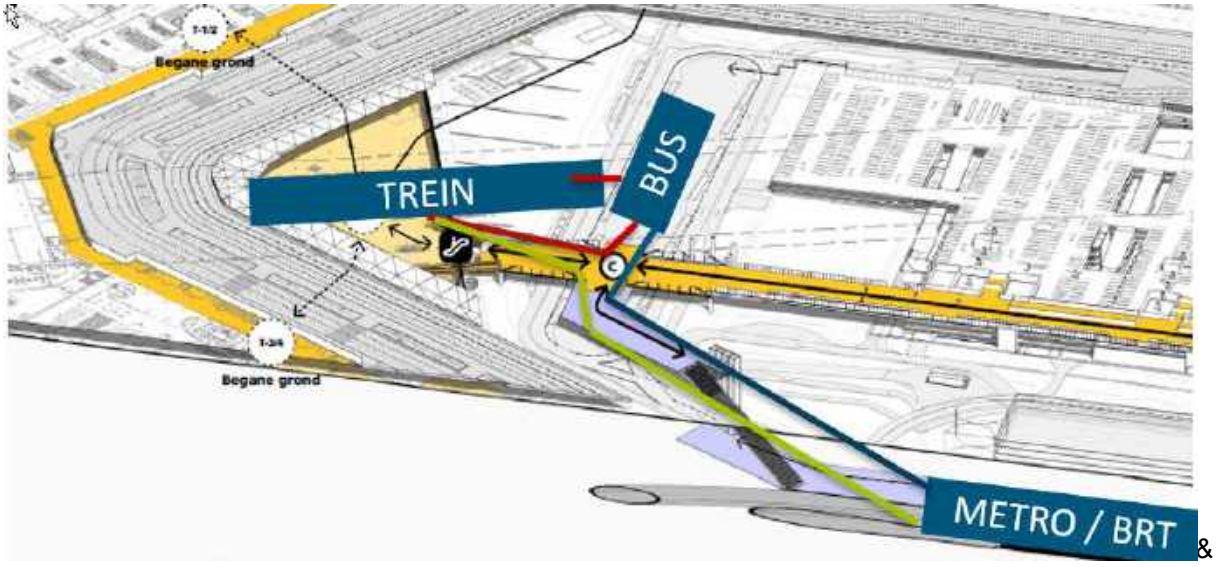
5 Kwalitatieve transfertoets multimodale overstapstromen

5.1 Schiphol Airport

5.1.1 Bepaling maximaal beschikbare capaciteit overstapverbindingen

9 330N#8N-&3$8U-044K#$$-$ &>330&N-&334>-0?7N2-$&8,,-$& N-& 3N#K&78$&]&0-7$&&Z -803&3&C:,^ &$32&
$78&78&2-U -018&7N$a&7&?-4#K$2&>#$&N-& #P7 #K&6#4#6&78&>#$&N-&3>-0,8#4>-0?7$N$2-$ &$32&$78&
; 32-K7N3&

5.1.2 Overstapstromen Schiphol



&
V7&N- &!B Z &<@<@&?-0-1-$7$2-$&7,&4-0&B/ G1$334&O-&##$&#K&>-0,8#44-0,&34&8; ##K$7>-#:&8,,-$& N-&
; 3N#K&78$&>330&#K&#K&0$#&7>-$&-$&#K&,6-$#0 73Y&4-0&8#&3$&78&2-U -018&$&>-0,8#4&#?-K<$ &[7&
?7N2-&_B >-0, 8#4&#?-K<$` ^3&
&
Observaties Schiphol:
\$&#K &#K 0$#&7 >- $&$- ; - $&N- &>- 0, 8#4, 8&3; - $&& , , - $&N- & 3N#K&78 $&34&, 6O7O3K&3-O&&
9 330&N-&&3-> 3-27$2&>#$&-$&; -8&3, 8#&3$&]L"= ^&3+&Cb5&, 8#&3$&]L"A ^&34&, 6O7O3K&7-$&U-&7$&N-&
#K&0$#&7>-$&L"A &$&L"= &N#&N-&3>-0,8#4&&0-7$&?:,&#+&--; &&, ##0&$&#?,3 K&&[7$&$32&&--N,& N-&
20338&-&3>-0,8#4,8&3; &7 O&&

! " #$%#&( ) &&*

Overstapstroom	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
+,- $ /0 12(3454 56	7859:;	7<5=:;	7>5>;;	7<5=:;	7>5:;	7;5>;;	953:;
? - @&A0B +/0 12(3454 56	;	;	:59:;	;	7>5=:;	85<:;	85<:;
+,- $ /? - @&A0B +(3454 56	;	;	75C;;	;	=5:;	:5:;;	<59:;
totaal	;	**19.250**	**21.350**	**19.200**	**30.850**	**23.850**	**24.350**
4- ,2" #$(@&4(DE;		FG	=CG	<G	8:G	C:G	C<G

: ! &#)01( )#'% &'$)/((&'$+&$%"+0-*)&*)&'$"1$&)%00-'* ! &0/ $
&

-) Cb5&]L"A ^&$--; &&-$&N--K&#$&N-&:$6 &7&>#$&N-&80-7$&>-0&3 , , - $&; , &-0N#; & 7N&$&, 6O7O3K&3 -8&
  &3&#K &##$&#K&3>- 0, 8#44- 0, &3 , , - $&>- 0>3- 0U7N- $&7, &O7- 0, - - &3$2- >- - 0&2- K7N&##$&CC&$&L"< Q&
- & L"= Q&&O - +&&>-- K&, - - 0&3>- 0, 8#44- 0, &, - &3X?: , &>#$U- 2- &N- &1303 - & 7&>3- 0U$2&&3&)6 O7O3K&3

Royal HaskoningDHV

- L"= G&$&G&$--; 8O-8##$8#K8>-0,8#44-0,&34&) 6O4O3K8,,-$& >-0>3-0U7[4$&#+8&3G&L"= QA&
  D038$N--K,&7,&N78&>-01#0-$&N330N-&#$N-0-&$-8U-01$07O8&2&U##0?7&0& 7$N-0&?:,,-$& $##0&
) 6O4O3K0M-$Q

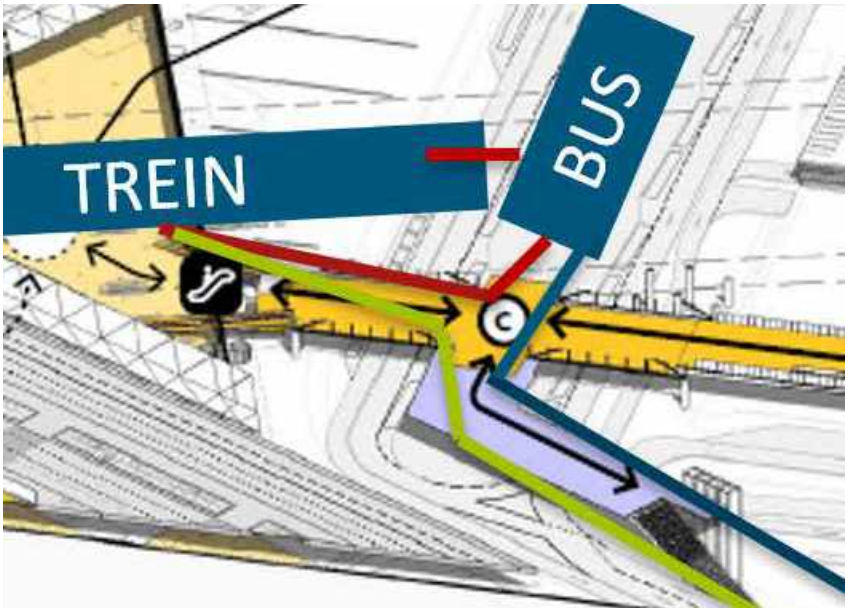
5.1.3 Kwalitatieve toetsing Schiphol Airport

9- &+; -87$2-$ &>#$&N-&334>-0?7$N7$2-$&8,,-$& N-&; 3N#K3-7$&[7N&$32&$7-8&?-1-$NQ&&
B4&?#,7,&>#$&N-&0-K#&7+&#2-&U##0N-, &>#$&N-&3>-0,8#4,803; -$ &:, , - $&; 3N#K3-7-$&]8&K, 80&7%&&
ASp&>#$&#K&7$X7&3>-0,8#44-0,&7$&"= G^&: $$- $&U- &,&-K$&N#&N- [- &>-0,8#4,803; -$&$7-8&O-&
?-K#$20M1,8-&[7N&>330N-&N7 -$,7 3$-07$2&>#$&N-&334>-0?7$N7$2-$Q&V7&0##0N&; 3-8-$&[-&U-K&#; -$&; -8&
N-&803; -$&>#$G&$&$##0N-&?-,8 -; ; 7$2&7$&?-,6O3:U 7$2&?-$3; -$&; 3-8-$&U30N-$&7N&O-&?-4#K-$&>#$&
N-&?-$3N7?N-&6#4#67&7&>#$&N-&334>-0?7$N7$2-$&7$&N-&7:U -&3$&U-04-$ G&&
&

! " #$%#&'	PA3.2 +,-))'	())* ,*+$(	())* -+ ,*&	())* ./0	())* &- 1+2$1	/$,3&2+*
2)(	,*+$(	456787	5677	5698 7	5:6777	**79.900**
2)(	-+ ,*&	;6887	7	<6877	;=6477	**24.250**
2)(	./0	8688 7	5677	<6987	:6>87	**21.450**
2)(	&- 1+2$1	8767 87	476=87	9678 7		**79.050**
	$3&2+*	**81.200**	**29.350**	**20.250**	**73.850**	

&

H'7N$7)7$&'$" ! &#)01( )#'% &'$"1$&)%00-'* ! &0/ $O9EM$PQ 73""4 $
&
\ -$&##$N#6O&4:$8 &7&N-&N7 -$,7 3$-07$2&>#$&N-&334>-0?7$N7$2-$ &7&3$N-0,8##$N&1$3344:$8&J a&
##$2-[7 -$&N#&-$&4K1&U30N&U##0&>--K&,803; -$&?7&K1##0&13; -$&-$&-K1##0&N--K,&107,-$Q& 7-8&#K-$&
3>-0,8#44-0,&4#,,-0 -$&N7&4:$8a& ##0&31&N-&7&7$&8#44-0,&>#$&N-& -803&$&O-&7&--$&K334>-0?7$N7$2&
>#$& K#[#&$##0N-&4#01--0 2#0#2-&-$&>-0N-0344&2-K-2-$&?-N0M-$ a&3&-K,&86&34&) 6O4O3K8&
&



&

\ -$&#$N-0&##$N#6O&$8&; &$#N-0&&3$N-0[3-1-$a &7&N-&3>-0,8#4&0-7$G -&03&>7#&O-&2:, , &#&3$&9 -&
N7-68-&>-0?7$N7$2&>#$&N-&0-7$4-0&3$,&$##0&O-&2:,,8 #&3$&7&--$&&3:8-&N7&; 32-K7M&-$&3$2-U -$,8 -&
>3-&2#$2-0,,8 &3; &>7#&O-&2:,,8 #&3$&$##0&N-&, -&03&#6K&- 08&&
&
\&$&Z T)&7,&6 O7&O3K&L K#[#&##$2- ; - 018&#K,& - $&&3- 13; , &2&1$- K4: $&&9 330&N-&0-#K7, #&7&>#$&,&&M4:$8-$&
>#$&N-&4-0&3$,&N7-68&$##0&O-&2:,,8 #&3$&[#K&-$& N--K&>#$&N-&0-7$G:,& 3>-0,8#44-0,&$7&8&, --0 &>7#&L K#[#&
K&4-$O&9 - &7$&&7&8#4,&03; -$&]?-,8 -; ; 7$2&, 6O7&O3K&$&N-&3>-0,8#44-0,&&0-7$G&0-7$&; O&&&3,,&4K#&&0, &
3>-0,8#44-0,^&:KK$&-6O&0&, ##&2->-$N&[7N&>330&N-&&3-13; ,&2-&N7 -$,7 3$-07$2&>#$&,6O7&O3&L K#[#O&&&&&

5.2 Amsterdam Zuid

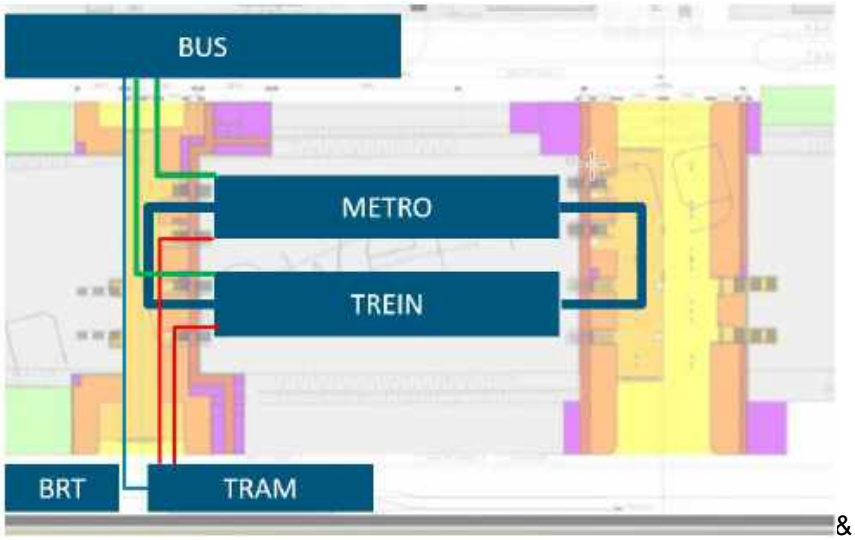
5.2.1 Bepaling maximaal beschikbare capaciteit overstapverbindingen

B; &N-&1U#K&#&7>-&&G#$,+-0&3-8,&&&3$N-0,8-:$-$& 7,&N-&, #P7 ##K&2-,6O71?#0-&6#4#6&7&8&>#$&N-&
3>-0,8#4>-0?7$N7$2-$&]8$$-K,&-$&4#,,-0 -KK,^ &2-4##KN&4&2#,7,&>#$&N-&N7 -$,7 3$-07$2&>#$&N-&
; ##&2-> -$N-&N330,$-N-, a&>330&[3>-0&N7&#K&2-1 -$N&[7M&&&
&
\&$&N- &2$&U- 04-K#$$- $&>#$& 7N', 93 1&U30N&N- &2- , &##$N- &Z 7$- 0>#4#, , #2- &>- 0?0- - N&$##0&6#&>E; &&
?0&3^&$&U30N&N-&7:U -&C0&B$4#,,#2-& &3-2->3-2N&]A.aF; &?0&3^&B 4&2#,7,&>#$&N-&K##&8-&
3$&U-04&1-$7$2-$&]?0&3$&N&20##K& 330&3$&U-04& :7N#,N31^&7&; -&2-O:K4&>#$&N-& b 5& -&O3N-&N-&
; #P7, #K&6#4#6&7&8&2-0-1 -$N&>330&N-&&3; -&0&20-$, &$&N-&[-K-0-N[##; O-7N,20-$, &&&
&

Passage	Comfortgrens	Zelfredzaamheidsgrens
C0&B$4#,,#2- &	.EI&4-0,X; 7$&	RE.&4-0,X; 7$&
Z 7$-0>#4#, , #2- &	A&@@4&0,X; 7$&	A&@@4&0,X; 7$&

&

5.2.2 Overstapstromen Amsterdam Zuid



&
&
9 -&3>-0, &#4, &03; &&, , -$&Z -&03&$&&0-7$&[#K&7&O&-K7M; #&2&>-0N-K$&3>-0&N-&Z 7$-0>#&$&N-&C0&B$&
4#,,#2-Q / #$U-2-&N-&&2 7$2&>#$&&#; &$&?:,& U30N-$&#K&#$N-0-&3>-0,8#4,&03; -$&>330$#; -K7M&>7&N-&
C0&B$&4#,,#2-& #-2-U 71-KN&
&
&

V7&N- &\!B Z &<@<@&2-0-1-$7$2-$&7,&4-0&B / G1$334&O-&##$&#K&>-0,&#44-0,&34&&; ##K$7>-#:&&,,-$& N-&
; 3N#K&73&$&>330&#K&#K&0$#&7>-$&-$&#K&,6-$#0 73Y&4-0&&#&3$&7&2-U -01&&$&>-0,&#4&#?-K<$ &[7&
?7M2-&_B>-0, &#4&#?-K<$` ^Q

Observaties Amsterdam Zuid:

9 -&20338 &&>-0, &#4, &03; &7 &$&#K&403M6 &#K0$#&7> -$&>#$&07&$##0&- &3&>Q0&9 -&3>-0, &#4&
##$&#K$&&,,-$& >-0>3-0U7[4$&7,&0-N-K7&2-K7&$&N-&403M6&#K0$#&7>-$a&2-O#K<-&>330&"A Q&9&3; &
N330&N-&$-&U-01,&068: :0&3$N3; &' ; ,&-0N#; &&'&" @&C&$&"< & #1-$&0-7[72-0, &2-?0:71&>#$&N-&
" 7430&) 40&$&0&$##0&O-&U -$&0; &>#$& ; ,&-0N#; &&'&"A & 3-&-$&N-[-&0-7[72-0, &2-?0:71& #1-$&>#$&N-&
Cb 5&$&; 3-&-$&O-70?7&>-0,&#44-$&34&' ; ,&-0N#; & :7N&&'&"= &7K4-$&0-7[72-0,&7&$&N-&; -&03&78 $& $&7,&
2--$&7&&0#6&7&34&&#&3$& :7N&&
* -&&3&##K&##$&#K&>-0, &#44-0, &&, , -$&; 3N#K&73&$&$--; &&7&"A & - &&=@ &&- &&3&&" @&C7M&K&#$N- 0- &
403M6&#K0$#&7>-$&$--; &&O-&&#-&; -&&Fp &&3&&A<p ^&&
\&'&"A &&7&&O-&&2-?0:71&>#$&N-&C0&B$4#,,#2-& >330&>-0,&#44-0,&; - &&=Rp &&3&&" @&&- &&2- ?0 71&>#$&
N-&&7&4:$&-$&>#$&N-&C0&B$4#,,#2-& $##0&N-&; -&03&4-003$,&, &7&&&'&"A & -&&&#&@p &&3&&!' @&&
$

! " #$%&'")* +,' - ../

Overstapstroom	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
0&%123 %&) 456567	896B:;	8<6=:;	:=6;;;	8<6>:;	8:6?;;	8@6;;	8@6;;
0&(" 23 %&&)456567	>86:;	>@A6:;	>@B6;;	>@A6:;	>@6;;	>86>;;	>@A6;;
0&%12B+#)456567	@6;;	@;6;	=6A;;	=6?:;	=6=:;	=6=;;	=6>:;
0&(" 2&%1)456567	?69;;	?6=:;	96:;	?6?;;	?69:;	?6=:;	<6A;;
3 %$&2B+#)456567	=6?;;	=6?;;	=6;;	=6;;	>6;;	>6;;	A;;
B+#&&(")456567	>6:;	>6;:;	A:;	A:;	9;;	?:;	?;;
BD023&%1)456567			;				
BD023 %&&)456567			>96=;;				
BD02&(")456567			>6<:;				
BD02E+#)456567			:;;				
totaal	**77.250**	**74.200**	**100.550**	**73.500**	**71.200**	**68.950**	**67.950**
5%&#FG)H$ 5)I ! ;		28J	@;J	2 J	29J	2>>J	2>=J

$
: ! &#)01( )#'% &'$)/((&'$+&$%"+0-*)&')&'$"1$&)%00-'* ! &0/ $
&

5.2.3 Kwalitatieve toetsing Amsterdam Zuid

/ 330&N-& 7&>3-07&2&>#$&N-&1U#K&#&7> -&&3-8, &>#$&N-&&0#$, +0>330[7$7$2-$&O-??-$&U7&7$& (") * &#, - &F&
3$N-0[36O&&3+&N-&&$$-K,&>3K3-$N-&6#4#6&7&8&O-??-$&3; &-$&47-1?-K#,&7&2&>#$&>-0,&#4,&03; -$&##$&&&
1:$$-$Q&/7&N7-&&3- &?K- 1&N#&N-&6#4#6&7&8&>#$&N-&&$$-K&07;& >3K3-$N-&7,&3; &N-&##$>3-0&>#$&N-&
4-003$,&##$&&&1:$$-$Q&9 -&,&7&4:$&6#4#6&7&8&N-& ##&2->-$N-& +6&30&$&[3K#$2&N7&$7&8&>-020338&U30N&
[#K&O-&&N3,-0-$N&++-68&>#$&N-&,&7&4:$&8-$&-0>330[302-$&N#&N-&7&,&03; &$##0&N-&&$$-K& 7&N-0&7&N#$&N-&
?-,6O71?#0&6#4#6&7&8&>#$&N-&&$$-K&
&
\&'&"A &#K&-$& -&0,-& &3-$#; -&>#$&O-&&2-?0:71&>#$&N-&C0&B$4#,,#2- &3$&8##$a&2->-$& N-&43,7&3$-07&2&
>#$&N-&Cb 5&G#&K &##$&N-&:7 N&U- , &[7M&>#$&O- &, &#7 3$&& 330&N-&3>-0,&#4,&03; -$&>#$&N-&Z -&03&7&6O&&2&
N-&Cb 5&O#&K &[#K&O-&&O-70?3>-$&?-$3-; N&N3,-0-$N&++-68&>#$&N-&,&7&4:$&8-$&-0>330[302-$&N#&N-&
7&, &03; &>#$&N-&, -&03&4-003$, &$##0&N-&&$$-K&$7&8&&&&>-0?-K#, &7&2&>#$&N-&&$$-K&[302&&L :$&>#$&
##$N#6O&&U-K&N-&N018- &&4&N-&, -&03&4-003$, &$#?7&N-&,&7&4:$&8-$Q&&\&'&N- [- &,&8:N7- &[7&&N&7&&U##0N , &>#$&
N-&, -&03&4-003$,&&$7&8&U#$&7&&7+&&N-0[36O&&, ##0& 7&&&34, &03; #$#K&, -, &>#$&:7N#,N31&[7-&?03$&A. ^&
7, &?-1 -$N&N#&N7&&3-13; ,&7-&1$-K4:$&8-$&[7M&&
9 -&3>-0, &#4, &03; -$&>#$&Cb 5&$##0&N-&Z -&03&1:$$-$&U-K&&&&1$-K4:$&8-$&7&N-&C0&B $4#, ,# 2- &K 7N- $Q&
B $N#$1,&O-&&N3,-0-$N&++-68&&2&Q&N-&O32-&&0-n:-$& 7-&>#$&N-&Cb 5&[F@F&&0&:0 ^&$&N-&0-K#&7+&2-4-0 18&&

>3-08726#4#6?3-7&&$&34[76O&&>#$&0-7$&3-&, -803a&1: $$- $&&36O&&$,8033; 47-1-$&3$,8##$&&C7&&>-$8:-K-&
>-0N-0-&78U-01?$2&>#$&"A &:KK$&N-[-& $#N-0&&$N-0[36O&&, 3-8-$&U30N-$&&

5.3 Conclusies en aanbevelingen kwalitatieve analyse overstapstromen

5.3.1 Schiphol Airport

&

- & D-[7-$&N-&#2-&U##0N-, &>#$&N-&, :K&&, 3N#K&3>-0,8#4,803; -$&]6#&ASp &>#$&#K&&
  ?$X7&&>-0, &#44-0, ^a&,7&&N-7&, ?$N-0&>#$&&>K&-N&34&N-&N7, -$,7 3$-0?$2&>#$&N-&$7:U -&
  K334>-0?$N?$2-$&N#$&N-&$&&X:&,8,#4, 803 - $&&
- & \ -$&##$N#6O&&:$8 &7&N-&N7 -$,7 3$-0?$2&>#$&N-&&334>-0?$N?$2-$ &&1$3344:$8&U a&##$2-[7$&
  N#&&-$&4K1&U30N&U##0&>--K&,803; -$&?7&K1##0&13; -$&-$&-K1##0&N--K,&[:KK$&107,-$&&
- & 9- &403M68#K&0$#&7>-$ &3$N-0,6O-7N-$&[76O&#:U -K7M, &?$&N-&3>-0, &#4, 803; -$ &&-*8&&3#K&#$8#K&
  3>-0,8#44-0,&$--; &&?$&#K&#K&0$#&7>-$&U-K&3-a&, ##0&K7N&?$78&3&P&0#&1$-K4:$8-$&&&

&

5.3.2 Amsterdam Zuid

&

- & 9-&203&8, 8&3>-0, &#4, 803; &7, &&, , -$&N-&&0-7$&$&N-&, -803&
- & \&?&L"A &[Cb5 ^&$-; -$&N-&3>-0,8#4,803; -$&; -8&=@p&&3-&&3&&&

6 Conclusies

6.1 Conclusies en aanbevelingen kwantitatieve analyse treinstations

6.1.1 Schiphol Airport

- & \$&#&#&#

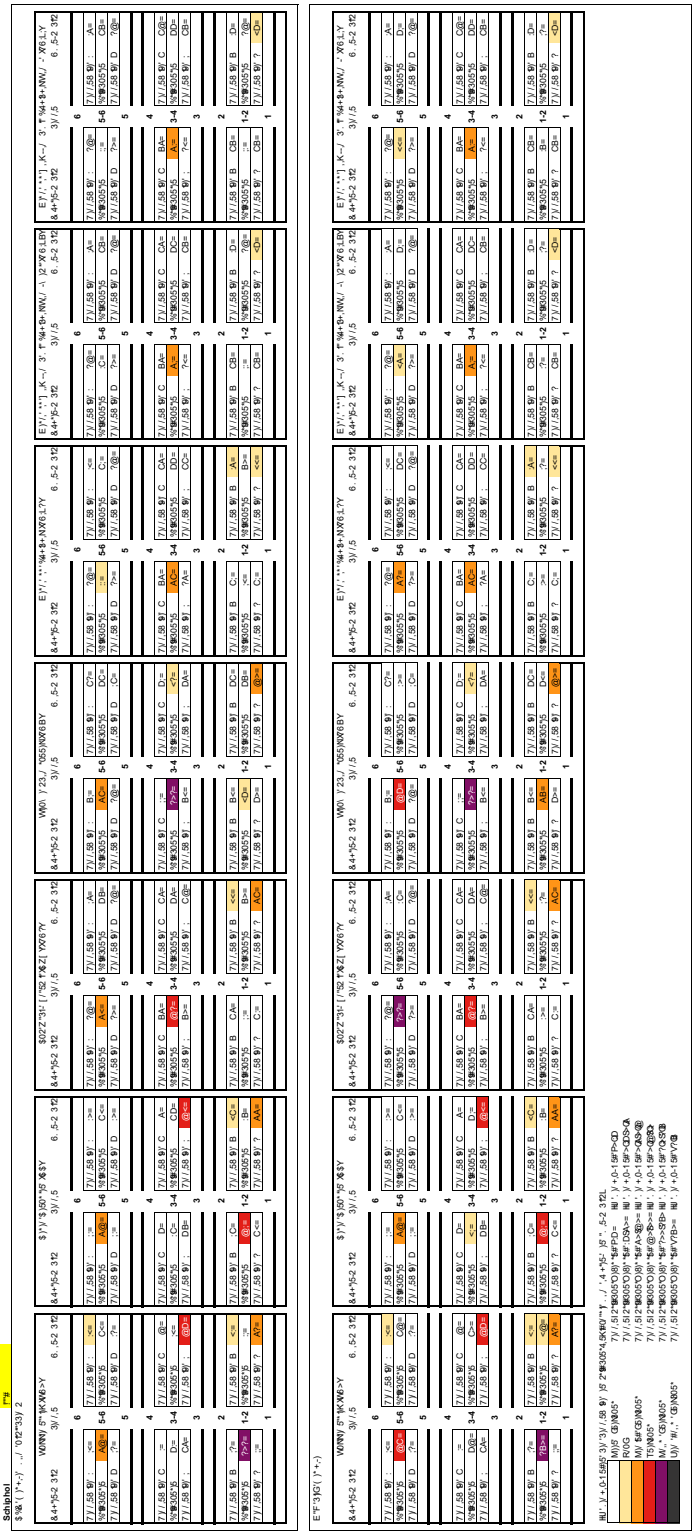
■& 9 -&8J--&4#, , #2-, &O-??-$&>3KN3-$N-&6#4#67&7&&3; &N-&3>-0, &#4, &O3; -$&>#$&N-&#$N-0-&
4O3M-68#K&0$#&7>-$&&- &&- 0J- 01- $&3$N- 0&N#&&1$- K4: $&- $&&$&, &##$O&&

! !

Bijlage A I/C waardes

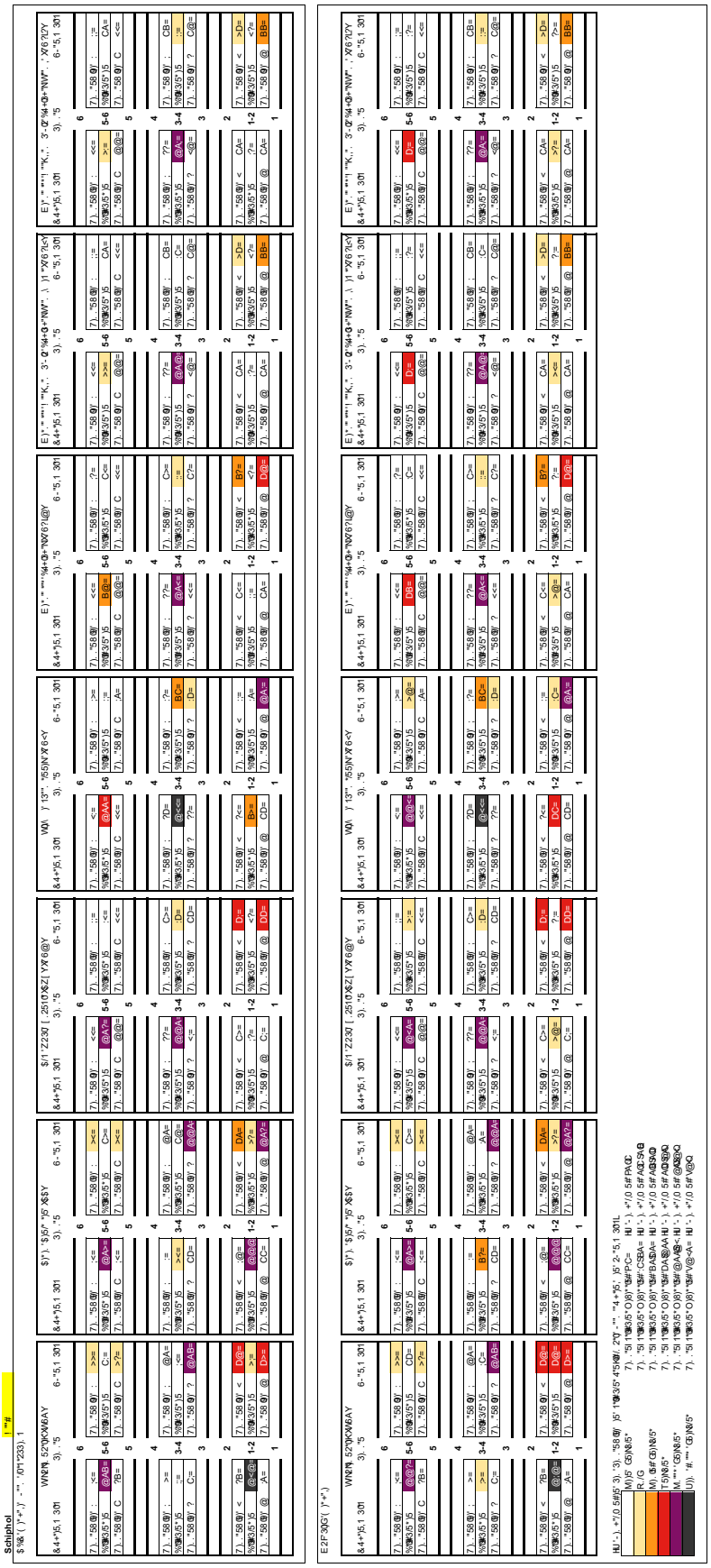
Schiphol WLO-laag

&



Royal HaskoningDHV

Schiphol WLO-hoog

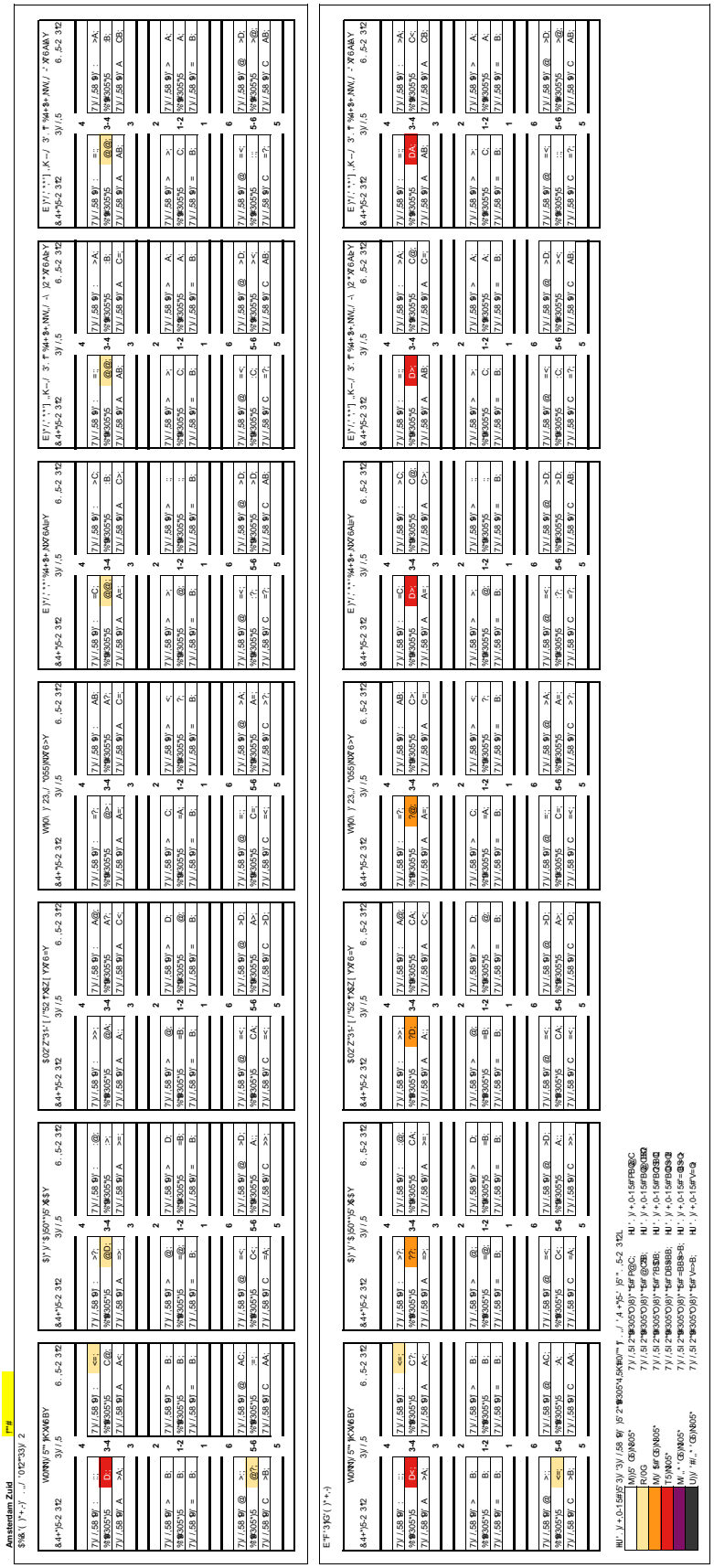


Royal HaskoningDHV

Schiphol PVM

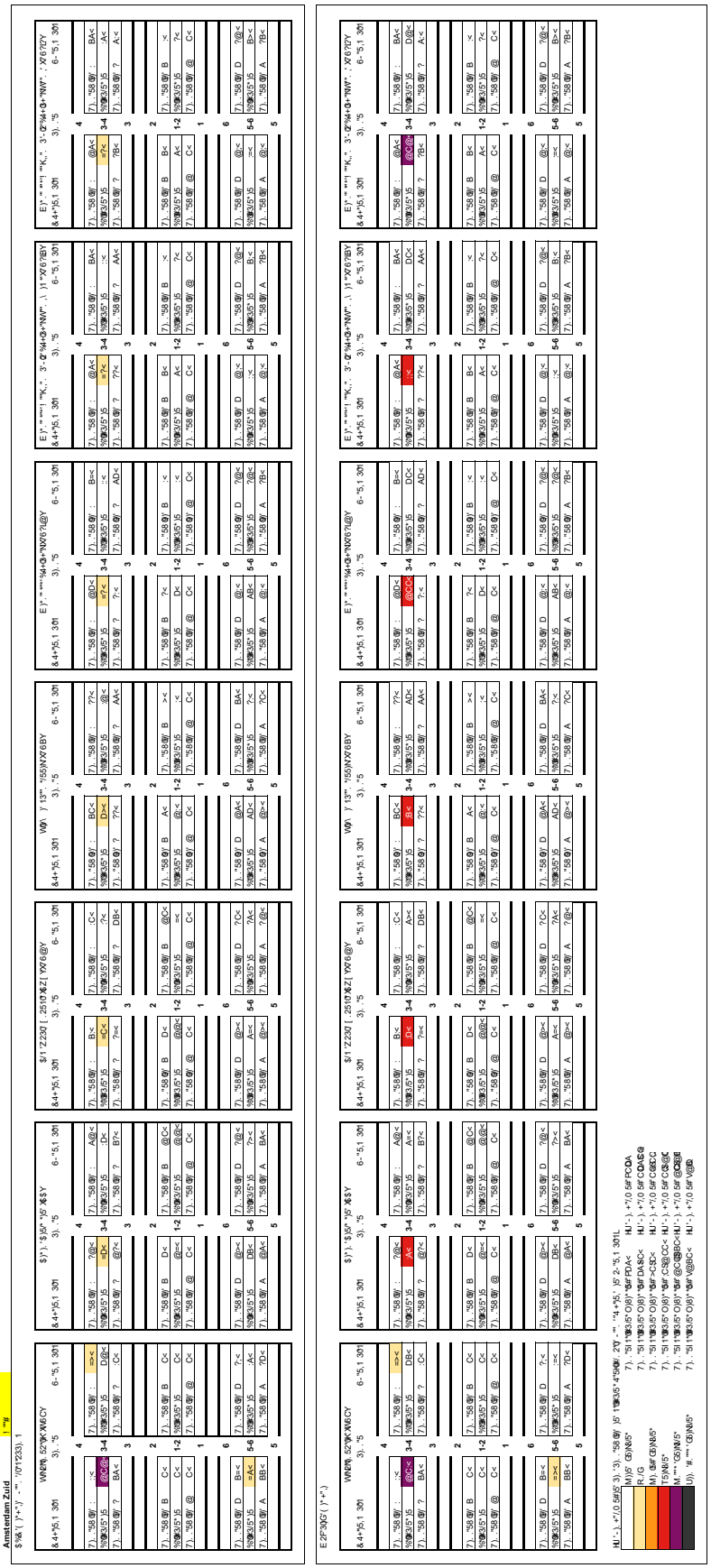
Royal HaskoningDHV

Amsterdam Zuid WLO-laag



Royal HaskoningDHV

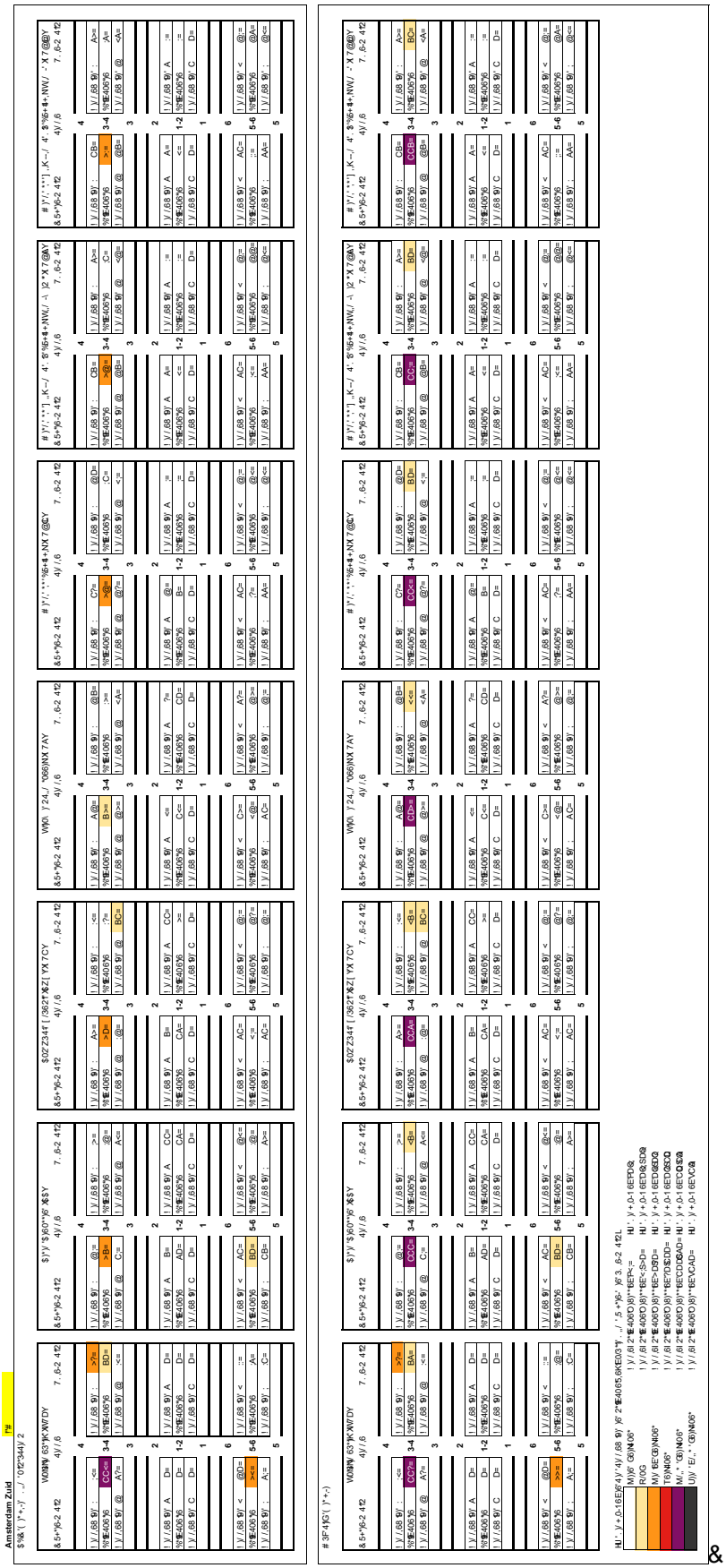
Amsterdam Zuid WLO-hoog



!

Royal HaskoningDHV

Amsterdam Zuid PVM



&

&

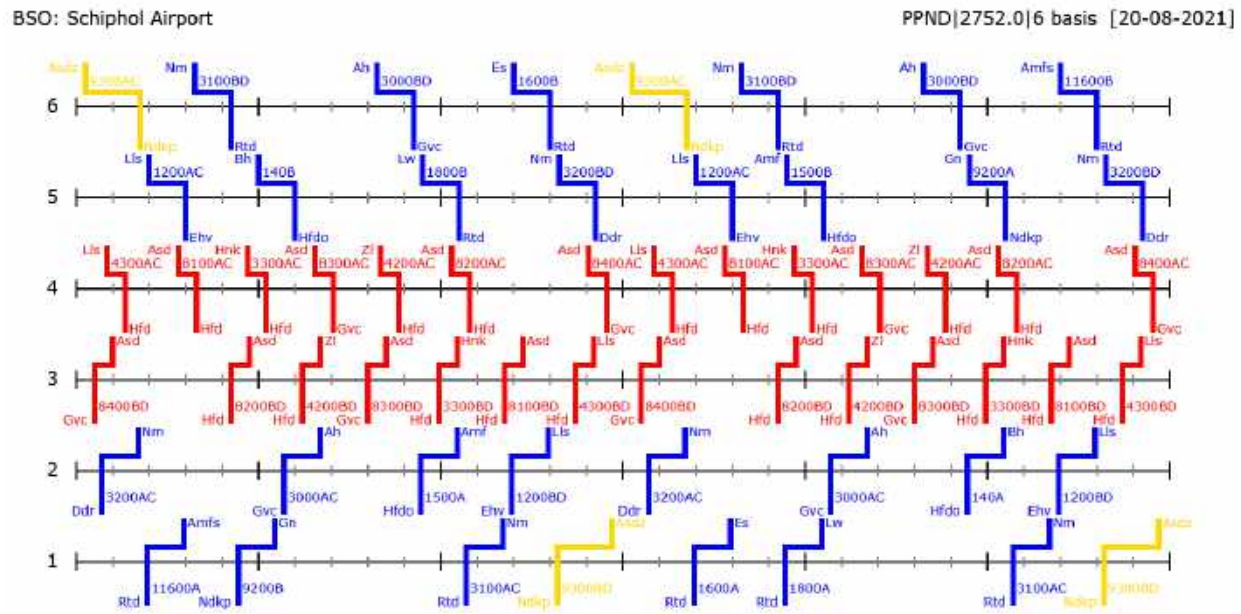
*+), -.#/ 0#1)*2*3)

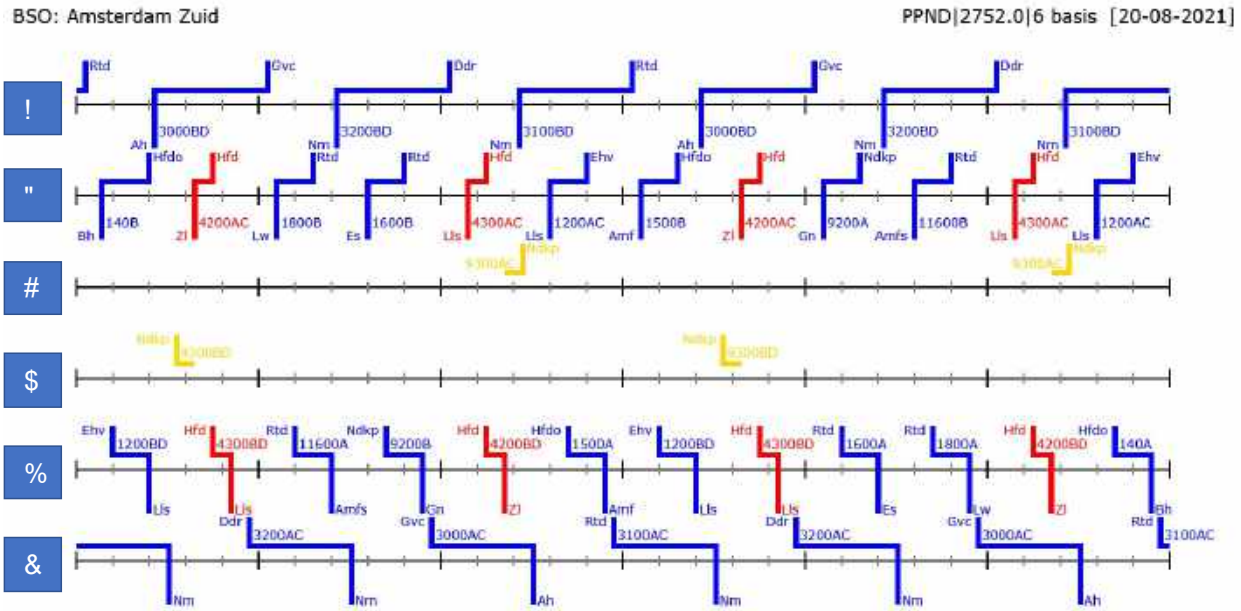
)

4 5 6 7 8 6 9 : 9; 9! 9 9 2 2 2 < +2=+>

Bijlage B BSO’s&

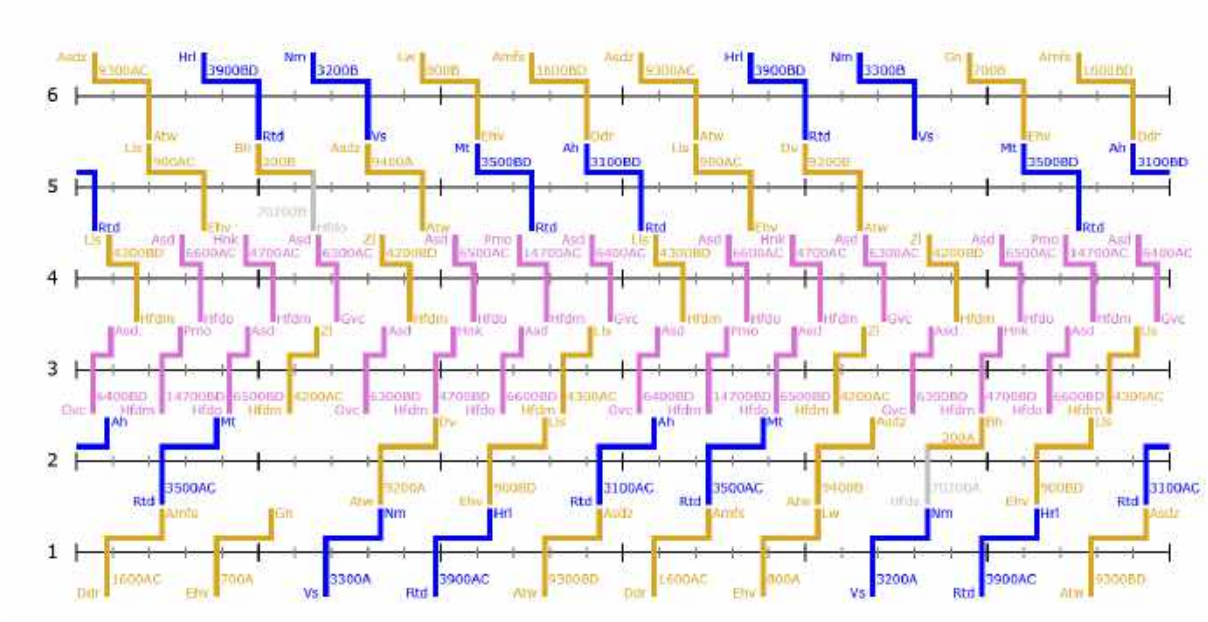
NA0 – (nulalternatief):



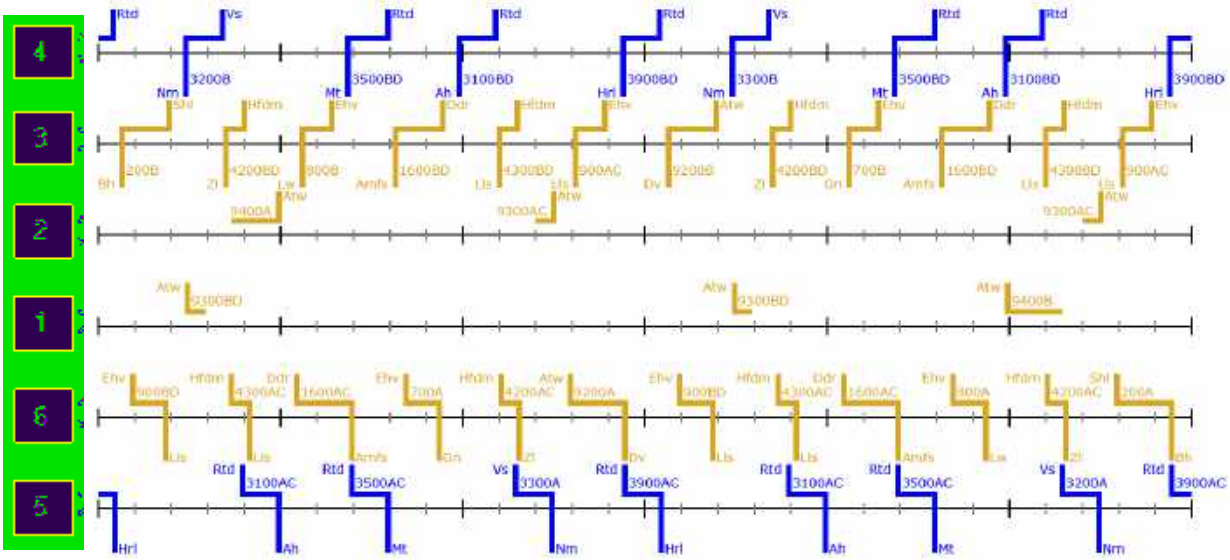


Spoornetwerk T1 (BB):

&
) 6O4O3& 7O43O&



" ; ,8-0N#; & :7N&

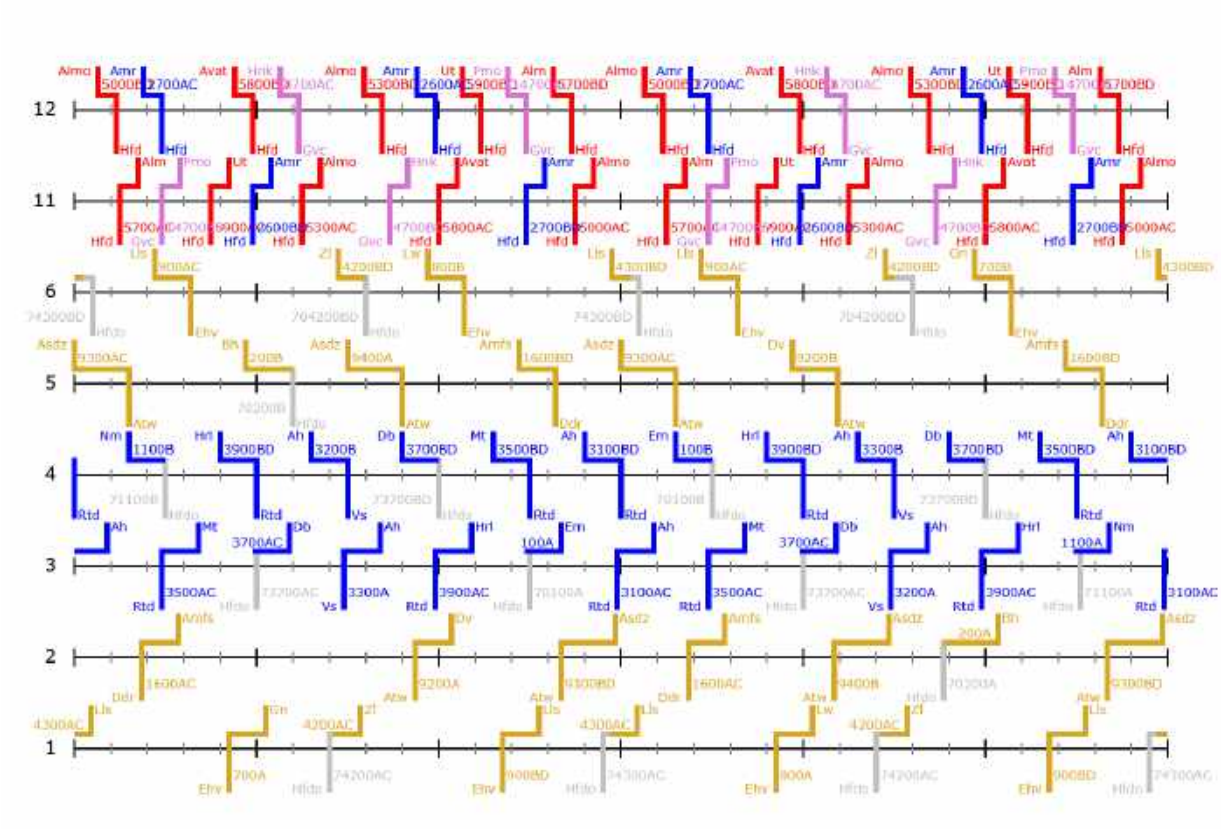


Spoornetwerk T2 (PA2):

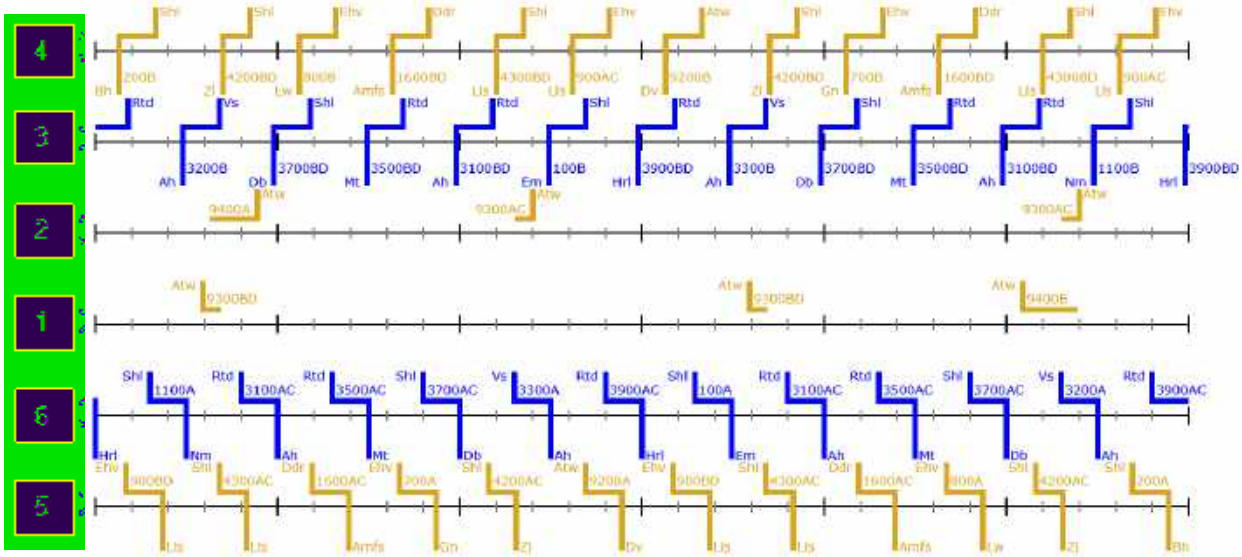
&

&

) 6O4TO3&' 7O43O&



" ; ,8-0N#; & :7N&



&

&

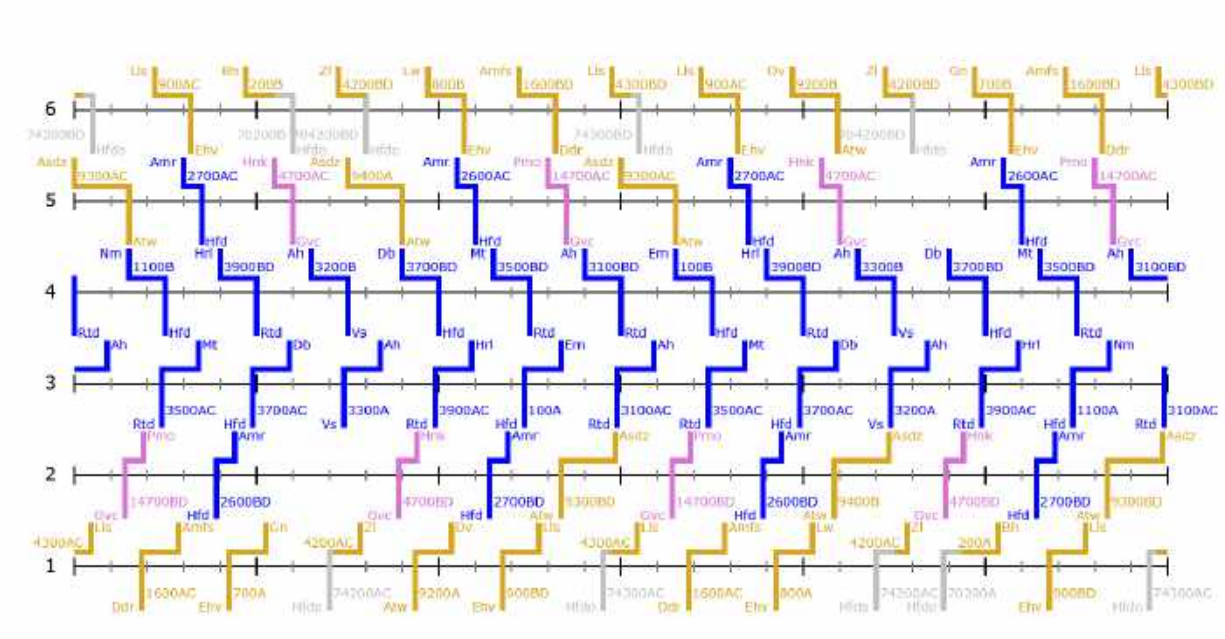
&

Spoornetwerk T3 (PA1 en PA3):

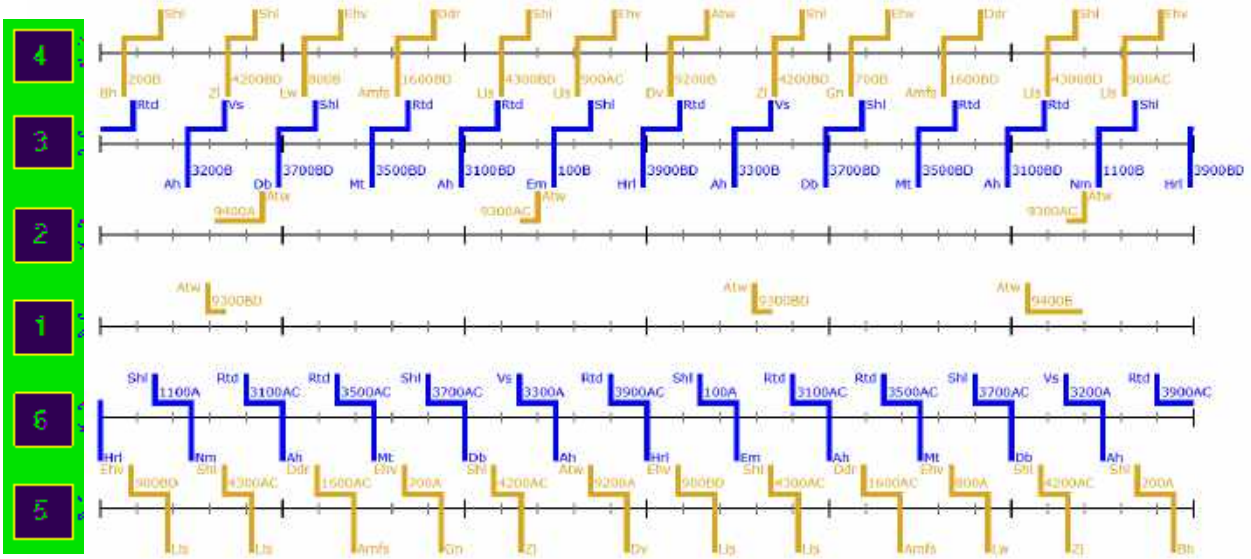
&

&

) 6O4TO3&8& 7O43O8&



" ; ,8-0N#; & :7N&



$

Bijlage C Overstaptabellen

! " #$%#&( )**+

Overstapstroom	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
, -.$/0 1 2 3(4 5 6 5 6 7	8 9 6 9;	8<6=9;	8>6=;;	8<6?9;	8>6<;;	@8 6;;	9 6<;;
A . B&C 1 D, 0 1 2 3(4 5 6 5 6 7	;	;	9 6E;;	;	8>6?9;	=6>;;	=6E;;
, -. $ 0 A . B&C 1 D, (4 5 6 5 6 7	;	;	8 6 9;	;	8 6<;;	:6 9 9;	?6 9 9;
totaal	**15.450**	**16.750**	**19.050**	**16.850**	**27.050**	**20.850**	**21.450**
5. -3" #$(B&5(F G;		?H	>EH	@H	=9H	E9H	E@H

! " #$%#&(I &&+

Overstapstroom	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
, -.$/0 1 2 3(4 5 6 5 6 7	8=6<9;	8@6 9;	8:6:;;	8@6;;	8:6 9 9;	8;6:;;	<6=9;
A . B&C 1 D, 0 1 2 3(4 5 6 5 6 7	;	;	9 6<9;	;	8:6>9;	=6@;;	=6@9;
, -. $ 0 A . B&C 1 D, (4 5 6 5 6 7	;	;	8 6E;;	;	>6 9;	9 6 9 9;	@6 9;
totaal	;	**19.250**	**21.350**	**19.200**	**30.850**	**23.850**	**24.350**
5. -3" #$(B&5(F G;		?H	>EH	@H	=9H	E9H	E@H

! " #$%#&(JKA

Overstapstroom	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
, -.$/0 1 2 3(4 5 6 5 6 7	>;68;;	>8 6=9;	8<6@;;	>8 6?9;	8<6E9;	8 8 6?9;	=6 9 9;
A . B&C 1 D, 0 1 2 3(4 5 6 5 6 7	;	;	<6@9;	;	8=6;;	@6;;	@6;;
, -. $ 0 A . B&C 1 D, (4 5 6 5 6 7	;	;	8 6<;;	;	>6E;;	<6;;	8 8 6>;;
totaal	;	**21.750**	**25.450**	**21.850**	**36.050**	**27.850**	**28.450**
5. -3" #$(B&5(F G;		?H	>EH	@H	=9H	E9H	E@H

! " #$%&")* +,' -((.

Overstapstroom	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
/ &%0,12 %&3)456567	8869::	896::	8<6<=:	896::	8;6>=:	8:6;=:	8:6:=:
$&" 12 %$&)456567	;968::	;96?=:	;969::	;96?=:	;96:::	;968=:	;96?::
/ &%01@+#)456567	96>=:	96A=:	96<::	96=::	96=:	96::	96=:
/ &(" 1$%0)456567	<69::	A6A=:	<6B::	<6::	<69=:	A6<::	A6B::
2 %$&1@+#)456567	96B::	96B=:	;6>::	;6>::	B::	B::	>=:
@+#G$&(")456567	;6:::	;6:::	B::	B::	<=:	<=:	<::
@D/ 1$%0)456567			:				
@D/ 12 %&3)456567			;A68=:				
@D/ 1$&(")456567			;6=::				
@D/ 1E+#)456567			=::				
totaal	**70.050**	**67.200**	**91.700**	**66.650**	**64.900**	**63.050**	**62.350**
5%&#FG,H&35)I ! :		18J	?;J	1=J	1<J	1; : J	1; ; J

! " #$%&")* +,' K33.

Overstapstroom	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
/ &%0,12 %&3)456567	8>6B=:	8A6=:	=96::	8A6=:	8=6<::	8?6A=:	8?6B::
/ &(" 12 %&3)456567	;86:=:	;?6B=:	;?6>::	;?6B=:	;?6A::	;86;::	;?6B::
/ &%01@+#)456567	?69::	?6::	96B::	96<=:	969=:	969::	96=:
/ &(" 1$%0)456567	<6>::	<69=:	>6==:	<6<::	<6>=:	<69=:	A6B::
2 %$&1@+#)456567	96<::	96<::	96::	96::	;6:::	;6:::	B::
@+#G$&(")456567	;6:=:	;6:=:	B=:	B=:	>::	<=:	<::
@D/ 1$%0)456567			:				
@D/ 12 %&3)456567			;>69::				
@D/ 1$&(")456567			;6A=:				
@D/ 1E+#)456567			=::				
totaal	**77.250**	**74.200**	**100.550**	**73.500**	**71.200**	**68.950**	**67.950**
5%&#FG,H&35)I ! :		18J	?:J	1=J	1>J	1; ; J	1; 9J

! " #$%&")* +,' LM2

Overstapstroom	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
/ &%0,12 %&3)456567	==6>=:	=?69::	=B6>=:	=?6?::	=96A=:	=:69::	=:69=:
$&" 12 %$&)456567	;=6A=:	;=6==:	;=68::	;=6==:	;=68=:	;A6:=:	;=6>::
/ &%01@+#)456567	86::	?6<::	?6=::	?6?::	96<=:	96A::	96==:
/ &(" 1$%0)456567	>6<=:	>69::	B6<::	>6A=:	>6B=:	>69::	<6>=:
2 %$&1@+#)456567	?69::	?69=:	96B::	96B::	;69::	;69::	;6;::
@+#G$&(")456567	;6?=:	;6?=:	;6;=:	;6;=:	B=:	B::	B::
@D/ 1$%0)456567			:				
@D/ 12 %&3)456567			9;6B::				
@D/ 1$&(")456567			96::				
@D/ 1E+#)456567			A::				
totaal	**88.800**	**85.250**	**116.600**	**84.350**	**81.950**	**79.150**	**78.450**
5%&#FG,H&35)I ! :		18J	?;J	1=J	1>J	1; ; J	1; 9J

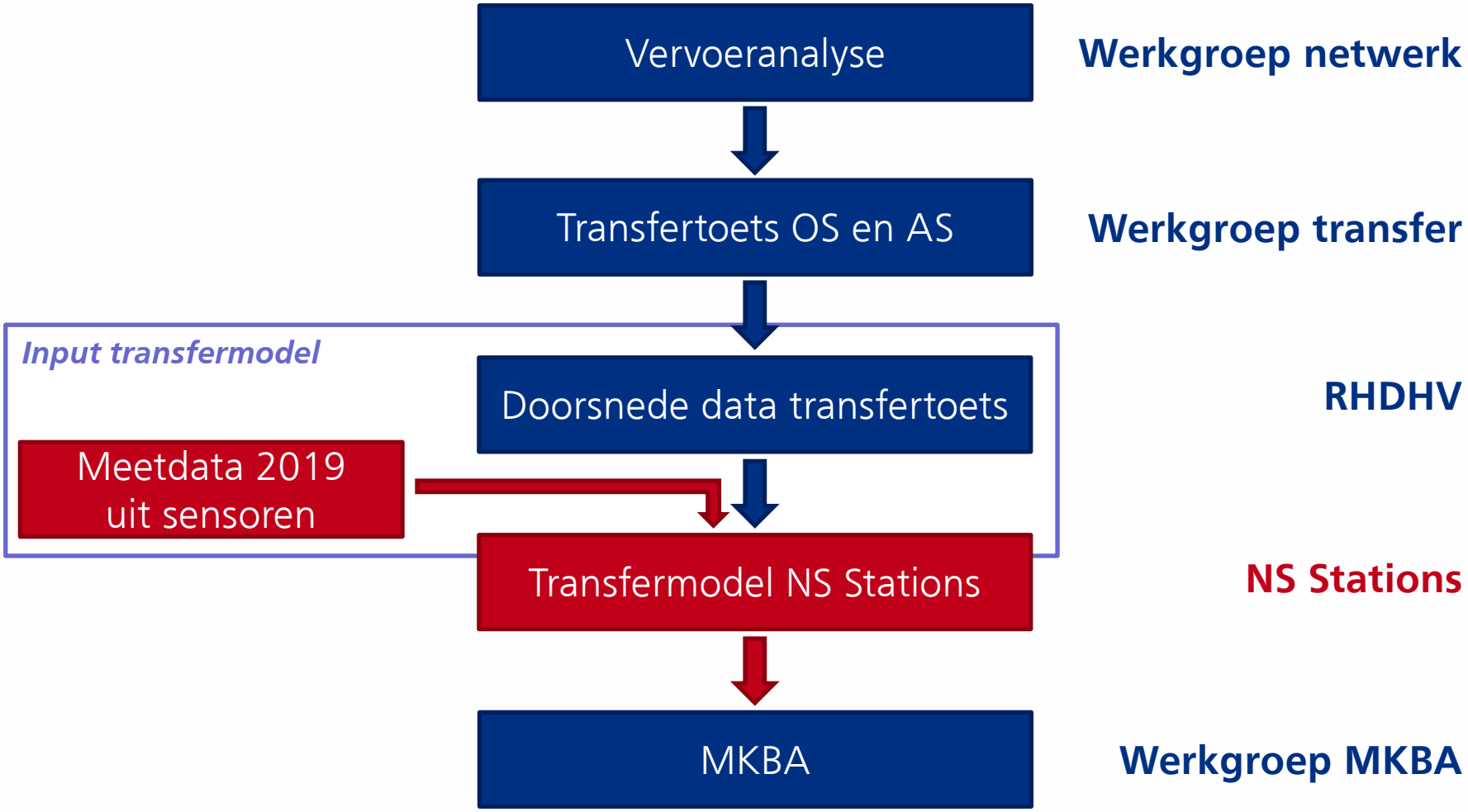
Bijlage D Overzicht bronnen

	omschrijving	station(s)	datum onderzoek
! "	#$%&' ( )* +),,- ,." /0102," 345-6527'8 -*62*0' "9:!;:<:!" => "? 2/ 0)* / " 02)0/*)/@70 10)," 17)" A1*-1,0)," BC)D,- 0)DE"A)*/-)" !FGH6CD	345-6527'	! '<'9:!; "
9"	#$%&' ( )* +),,- ,." /0102," 345-6527'8 -*62*0' "%)/ @0'10)," 0@/),0 2)0/ "I " CJ,1K -/ 45)" 02)0/), "	345-6527'	L'<'9:!; "
M'	#$%&' A)* +),,- ,." # @0'K 2C1)" N,226" 345-6527'O-,C* 1662*0'	345-6527'	!M'!! '9:!P "
L"	(22*+)@'Q)/7 -/- ,." # $%&' A)* +),,- ,." # @0'K 2C1)" N,226" 345-6527'"	345-6527'	9: '!! '9:!P "
G'	3 0102,/260 -)/" RS 8 3 > ""B)- ,C* 1662*01.)" 8 *41C/H'	345-6527'T' 8 K /0)* C1K"R@C'B' *2%1-7'H	9P'! '9:9: "
<"	#)K 2"*)/@70 10)," U226/0'22K 2,C)* V2)+"8 K /0)* C1K"R@C'B' *2%1-7'H	8 K /0)* C1K"R@C'	9G L'9:!L "
W'	X201"+1,/ *-Y-)" 267'2/ / -,.)," # $%&' A)* +),,- ,." / 622*@0'Q*)- C-,." 8 K / 0)* C1K" R@C'"B' *2%1-7'H	8 K /0)* C1K"R@C'	G<'9:!P "
; "	%1662*01.)" %@K 0)7-Y-')4 2,2K -/ 45)" A1*-1,0)," MQ# $%&"RS 8 3 > " 3451176* 2,." Z)*)-+Q115)- C'B' \ H'	345-6527'	!; '!! '9:!P "
9	#) K2 "3 0102,/41614- 0)-0'8 K /0)* C1K"R@C'B' *2%1-7'X 3 H'	8 K /0)* C1K"R@C'	M9'9:9: "
10	N,)7 6@,0'1,17J/)" 3622*E'Z &# ")," S)." ' "RS 83> ' / 45117 6*2,." Q)*)- +Q115)- C'B:LPMMI9:!P!!99F X!F:9H"B' \ H'	345-6527'T' 8 K /0)* C1K"R@C'	99'!! '9:!P "
11	R@C-1/C2+"0)+),- ,." ,* "R?8 ' &ON M!LPGB$0).* 117A22*2,0])* 6H'	8 K /0)* C1K"R@C'	!G'!9 '9:!P "
12	RS 8 3 > "D1/)" M,"20-0)" ' "&*1,/ D)* 41614-0)- 0' 02)0/ "	345-6527'T' 8 K /0)* C1K"R@C'	!L ':G'9:9: "
13	# 8 3 > "( )* C-)6- ,.//0 @Q"-#)0*2"26"345-6527'I "Z-Y1.)" -"	345-6527'	!P ':G'9:9: "
14	RS 83>" D1/) "L",20-0)" ' "&*1,/ D)* 41614-0)- 0' 02)0/ "	345-6527'T' 8 K /0)* C1K"R@C'	! 9'! : '9:9: "
15	X201"7226/ 0'2K)," B' _ ' MM'8 U[`%8 ? `::`::`:!H " "R@C-1/C2+"	8 K /0)* C1K"R@C'	!M':L '9:9! "

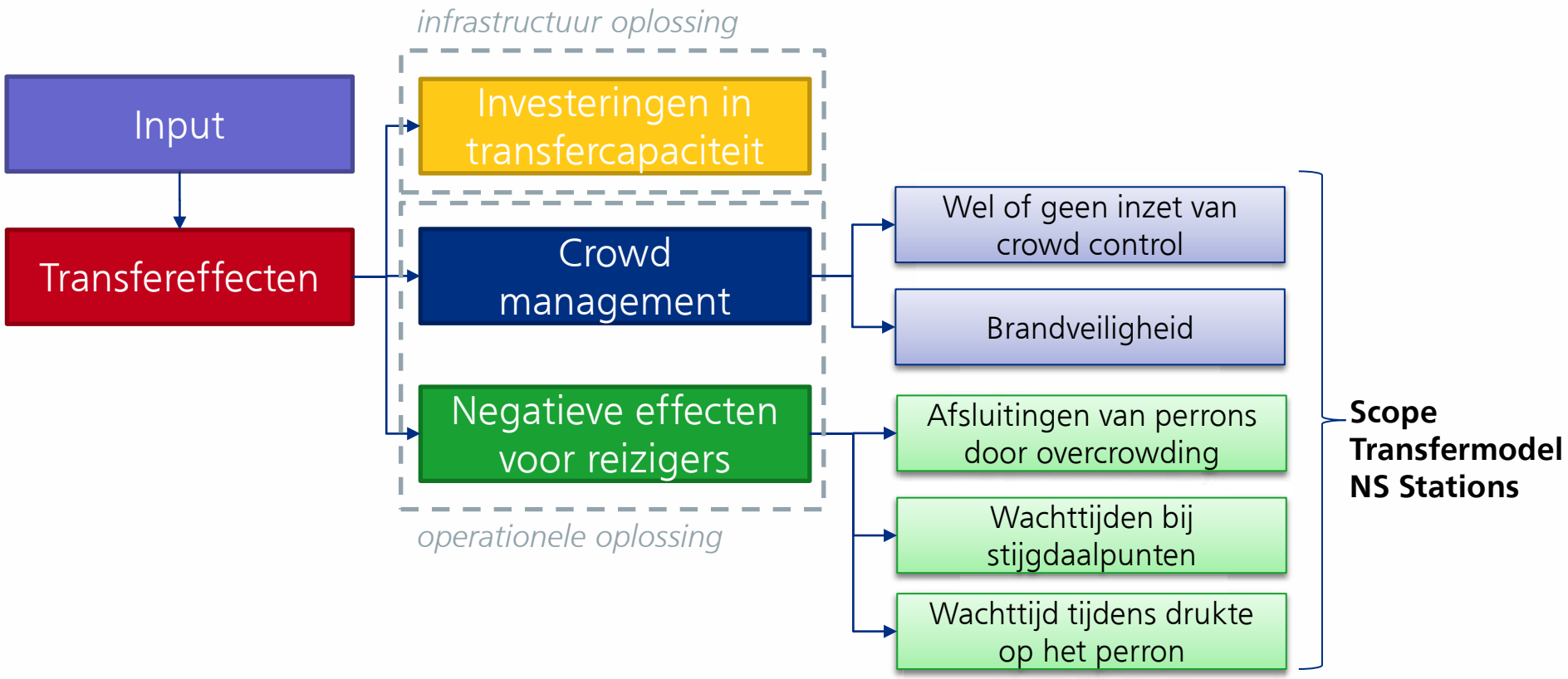
Beschrijving transfermodel NS Stations voor MKBA-invoer transfereffecten Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

Jeroen van den Heuvel (NS Stations)
Strategisch adviseur / Manager Onderzoek
10 november 2021
definitief

Processtappen transfereffecten in MKBA



Scope transfereffecten in MKBA



Output transfermodel voor MKBA

- UIT_wachturen_inrijstijgpunt
- UIT_aantal_uitstappers
- UIT_max_IC_ratio_jaar_p95
- IN_wachturen_dichtheidsklasseX met X ∈ {0;1;2}
- IN_aantal_afsluitingen
- IN_max_IC_ratio_jaar_p95
- crowd_control_perronmaanden

scenario_label	jaa	UIT_wachturen_inrijstijgpu	UIT_aantal_uitstappe	UIT_max_IC_ratio_jaar_p	IN_wachturen_dichtheidsklasse	IN_wachturen_dichtheidsklasse	IN_wachturen_dichtheidsklasse	IN_aantal_afsluitinge	IN_max_IC_ratio_jaar_p	crowd_control_perronmaande
Shl_Hoog_NA0	2040	6.045	27.189.410	0,83	1.225.227	302.045	49	14	0,86	24
Shl_Hoog_NA0	2041	6.444	27.516.835	0,84	1.231.771	315.319	51	21	0,87	25
Shl_Hoog_NA0	2042	6.864	27.847.938	0,85	1.238.103	328.836	53	28	0,88	26
Shl_Hoog_NA0	2043	7.304	28.182.781	0,86	1.244.221	342.602	56	36	0,89	27
Shl_Hoog_NA0	2044	7.767	28.521.427	0,87	1.250.127	356.626	58	43	0,90	28
Shl_Hoog_NA0	2045	8.255	28.863.941	0,88	1.255.821	370.914	61	51	0,91	29
Shl_Hoog_NA0	2046	8.769	29.210.390	0,89	1.261.302	385.474	64	59	0,92	30
Shl_Hoog_NA0	2047	9.311	29.560.843	0,91	1.266.570	400.313	68	68	0,93	31
Shl_Hoog_NA0	2048	9.885	29.915.369	0,92	1.271.625	415.440	72	76	0,94	32
Shl_Hoog_NA0	2049	10.492	30.274.040	0,93	1.276.468	430.864	77	85	0,95	32
Shl_Hoog_NA0	2050	11.136	30.636.928	0,94	1.281.098	446.592	82	94	0,96	33
Shl_Hoog_NA0	2051	11.821	31.004.108	0,95	1.285.515	462.635	88	103	0,97	33
Shl_Hoog_NA0	2052	12.550	31.375.658	0,96	1.289.719	479.001	95	113	0,99	34
Shl_Hoog_NA0	2053	13.327	31.751.656	0,97	1.293.711	495.700	103	123	1,00	34
Shl_Hoog_NA0	2054	14.158	32.132.181	0,98	1.297.491	512.744	113	133	1,01	35
Shl_Hoog_NA0	2055	15.049	32.517.317	1,00	1.301.057	530.142	125	143	1,02	35
Shl_Hoog_NA0	2056	16.006	32.907.147	1,01	1.304.411	547.906	140	154	1,03	35
Shl_Hoog_NA0	2057	17.037	33.301.757	1,02	1.307.552	566.047	160	165	1,05	36
Shl_Hoog_NA0	2058	18.150	33.701.238	1,03	1.310.481	584.578	186	177	1,06	36
Shl_Hoog_NA0	2059	19.357	34.105.678	1,04	1.313.196	603.511	222	189	1,07	36

Input

OS+AS 2040 → jaardata 2040 t/m 2139

- Startpunt: data transfertoets
  - Ochtend en avondspits in 2040
  - 48 scenario's → bijlage 1
- Preparatie: aangepaste doorsnede data transfertoets ("split-files")
  - Per stationnement (A → V)

    - Aankomsttijd

    - Vertrektijd

    - Perron en spoornummer
  - Teruggeschaald naar gemiddelde werkdag
  - Drie transferparameters

    - uitstappers per (spits)uur gemiddelde werkdag

    - uitstappers per (spits) uur gelijktijdigheid BSO

    - instappers per (spits)uur gemiddelde werkdag

Input

OS+AS 2040 → jaardata 2040 t/m 2139

- Uitklap van OS en AS naar heel 2040
  - Per station gemiddelde werkdag in 2019 bepaald
    - Amsterdam Zuid: 17 januari 2019
    - Schiphol Airport: 21 januari 2019
  - Tellingen op stijgpunten per eilandperron per uur over heel 2019 → groeifactoren ten opzichte van de gemiddelde werkdag
    - Databron: SMART Station sensoren van NS Stations
    - "Waterscheiding" OS en AS op rustigste uur tijdens de dag: 12.00-13.00 uur
    - OS als referentie voor 6.00-11.59 uur
    - AS als referentie voor 12.00-22.00 uur
  - Factoren piekdrukte binnen uur (cf. transfertoets)
    - 1e halfuur: 1,2
    - 2e halfuur: 0,8

Input

OS+AS 2040 → jaardata 2040 t/m 2139

- Uitklap van 2040 → 2139 door middel van groeifactoren per jaar

	Groeifactor per jaar
WLO-Laag	0,56%
WLO-Hoog	1,2%
PVM	1,2%

Bron: werkgroep MKBA

- Aannames data en sommen → belangrijk voor interpretatie uitkomsten
  - Treindienst volgens dienstregeling → geen hogere reizigerspieken door vertraging en/of uitval
  - Treinen hebben voldoende lengte → reguliere spreiding instappers en uitstappers over respectievelijk perronlengte en stijgdaalpunten

Crowd management

- Indicator: crowd_control_perronmaanden
- 2 grenswaarden I/C-waarde met minimale frequentie/maand

Condities voor één maand crowd control op één eilandperron	Criterium 1 (per stationnement voor uitstappers, instappers of beide)	Criterium 2 (per maand)
Grenswaarde 1	I/C-waarde ≥ 0,8	Frequentie ≥ 4 (“wekelijks druk”)
Grenswaarde 2	I/C-waarde ≥ 1	Frequentie ≥ 1 (“maandelijks te druk”)

- Berekend per perron op basis van alle stationnementen gedurende één maand

Crowd management

- Indicatoren: UIT_max_IC_ratio_jaar_p95 & IN_max_IC_ratio_jaar_p95
- Betekenis: bij 95% van de stationnementen gedurende een jaar ligt de I/C-ratio lager dan de uitvoerwaarde.
- Gehanteerde waarden capaciteiten

Capaciteit	Schiphol Airport		Amsterdam Zuid	
Spoor	Instappers	Uitstappers	Instappers	Uitstappers
1	500	800	1.100	1.200
2				
3		800	1.000	1.200
4	1.000			
5	750	800	1.500	1.800
6				

Bron: werkgroep transfer

Negatieve effecten voor reizigers

- Indicator: IN_aantal_afsluitingen
- Inschatting kansen op basis van expert oordeel, mede op basis van crowd control operatie op Schiphol Airport in periode 2016-2019

I/C-waarde per stationnement voor instappers	Kans op afsluiting per perron per dag
I/C-waarde ≥ 0,8	5% ("minimaal licht verstoorde treindienst → I/C > 100%"; bij netpunctualiteit in 2019 van 95%)
I/C-waarde ≥ 1	100% ("normoverschrijding → mitigerend handelen")

- Rekenmethode resulteert in maximaal 1 afsluiting per perron per dag

Negatieve effecten voor reizigers

- Indicator: UIT_wachturen_inrijstijgpunt en UIT_aantal_uitstappers
- Stijgpuntcapaciteiten uitstappers (reizigers per minuut)

Spoor	Schiphol Airport	Amsterdam Zuid
1-2	267	400
3-4		
5-6		600

Bron: werkgroep transfer (= sheet 9 → tabel → capaciteit uitstappers / 3)

- Looptijd treindeur → stijgpunt
  - Aanname: gemiddelde loopafstand van circa 1 treinbak → 0,5 minuten
  - Telt niet mee in wachttijd
- Voorbeeld verdeling wachttijd → bijlage 2

Negatieve effecten voor reizigers

- Indicator: IN_wachturen_dichtheidsklasseX met X ∈ {0;1;2}
- Perroncapaciteit wachtende reizigers (instappers)

Spoor	Schiphol Airport	Amsterdam Zuid
1	500	1.100
2		
3		1.000
4	1.000	
5	750	1.500
6		

Bron: werkgroep transfer

- Aanname instroom instappers perron (op basis van Van Hagen, 2011)
  - Vanaf 5 minuten voor geplande vertrektijd
  - Uniforme verdeling

Negatieve effecten voor reizigers

- Omrekening perroncapaciteit → gebruikte oppervlakte perron
  - Zelfredzaamheidsgrens ProRail-OVS00067: 0,7 m^2 per instapper
  - Gebruikte oppervlakte: perroncapaciteit * zelfredzaamheidsgrens

NB. in gebruikte oppervlakte zit ongelijke spreiding van instappers over de perronlengte verdisconteerd

- Berekening dichtheidsklasse
  - Dichtheid = aantal instappers stationnement / gebruikte oppervlakte

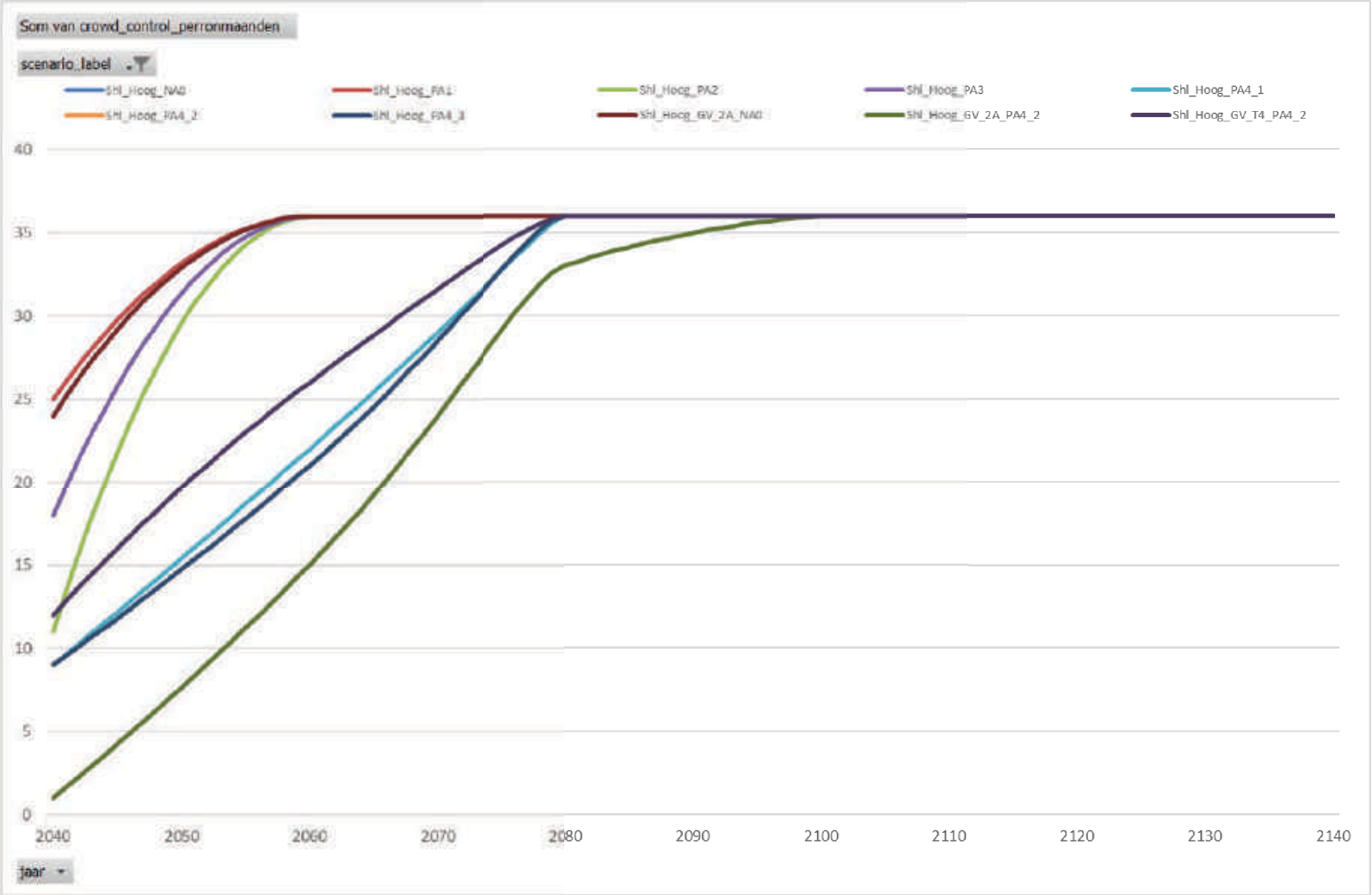
Dichtheidsklasse	Bandbreedte
0	0 ≤ dichtheid < 0,5
1	0,5 ≤ dichtheid < 2
2	dichtheid ≥ 2

Bron: werkgroep MKBA

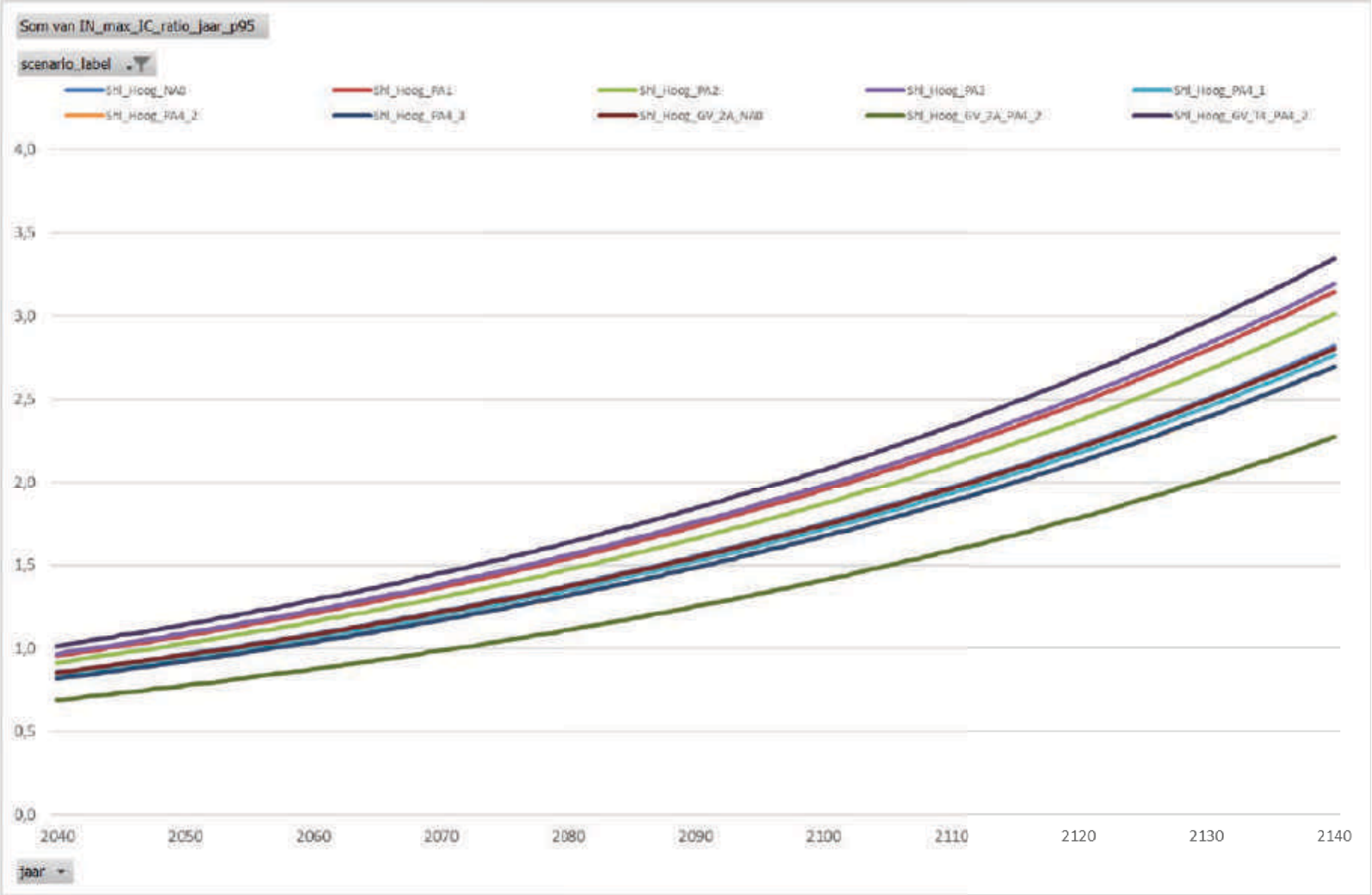
Voorbeeld output
Schiphol Airport WLO-Hoog

Crowd management

Wel of geen inzet van crowd control



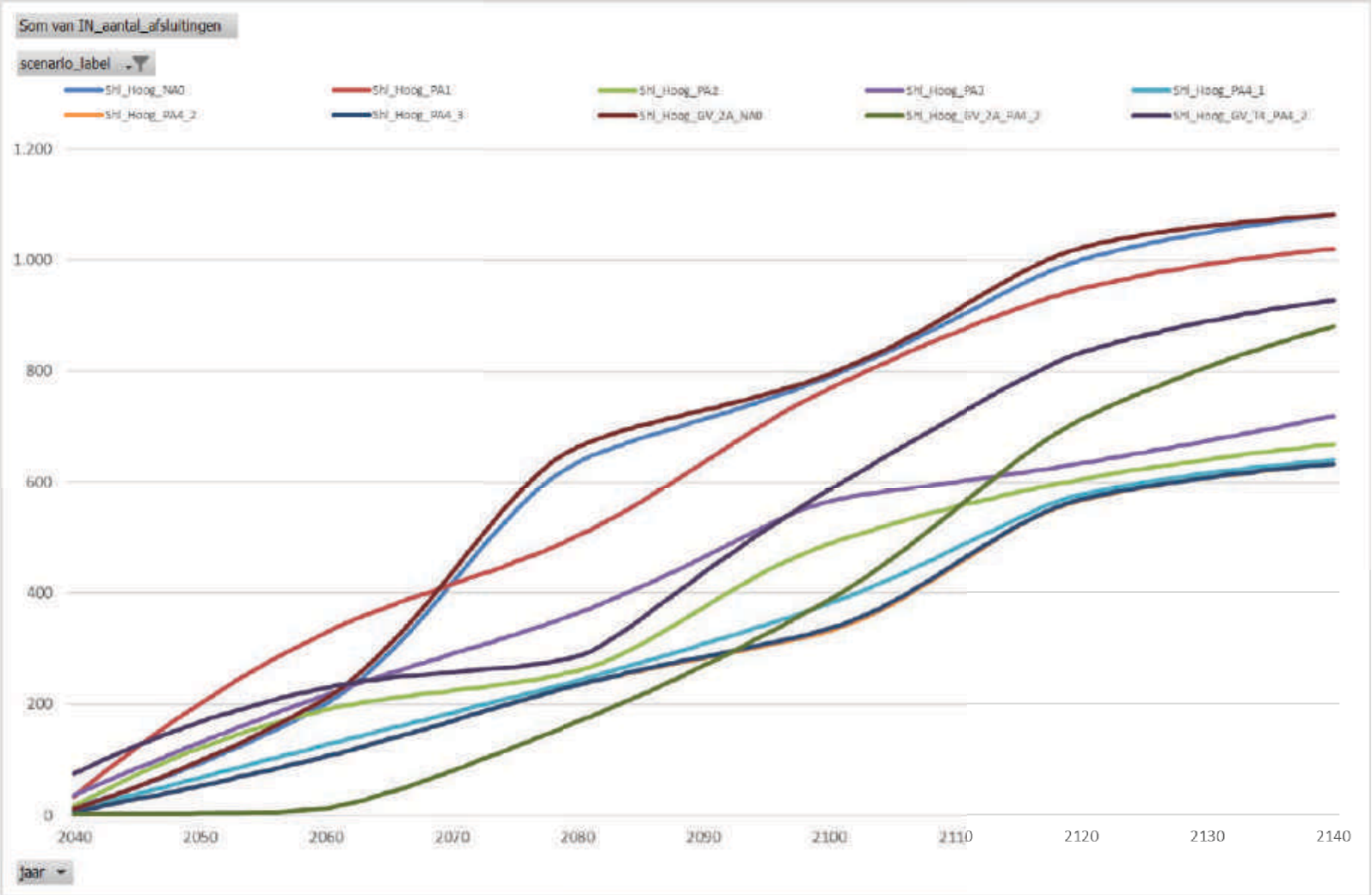
Voorbeeld output
Schiphol Airport WLO-Hoog



Voorbeeld output
Schiphol Airport WLO-Hoog

Negatieve effecten voor reizigers

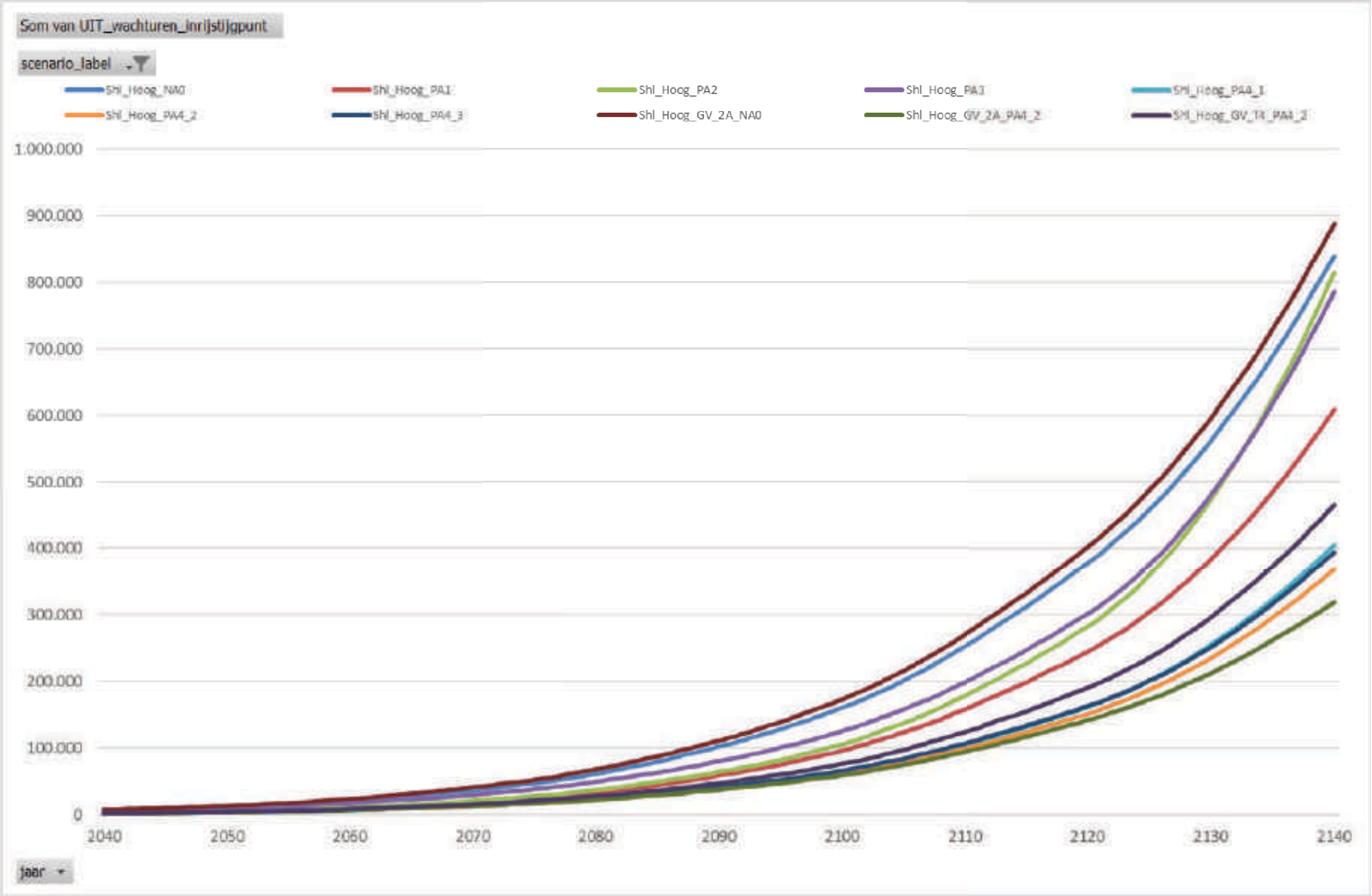
Afsluitingen van perrons door overcrowding



Voorbeeld output
Schiphol Airport WLO-Hoog

Negatieve effecten voor reizigers

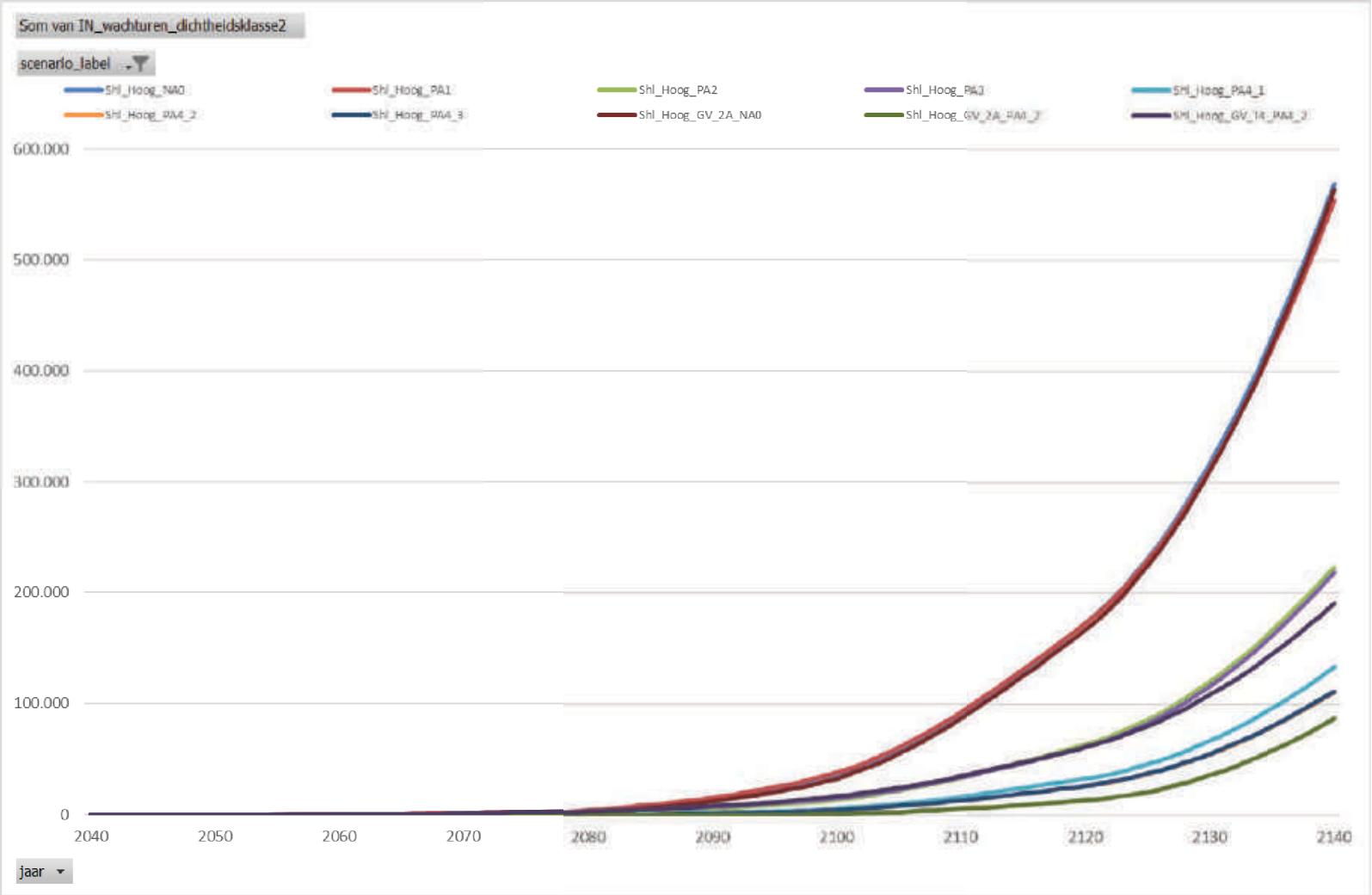
Wachttijden bij stijgpunten



Voorbeeld output
Schiphol Airport WLO-Hoog

Negatieve effecten voor reizigers

Wachttijd tijdens drukte op het perron



Bijlage

Input

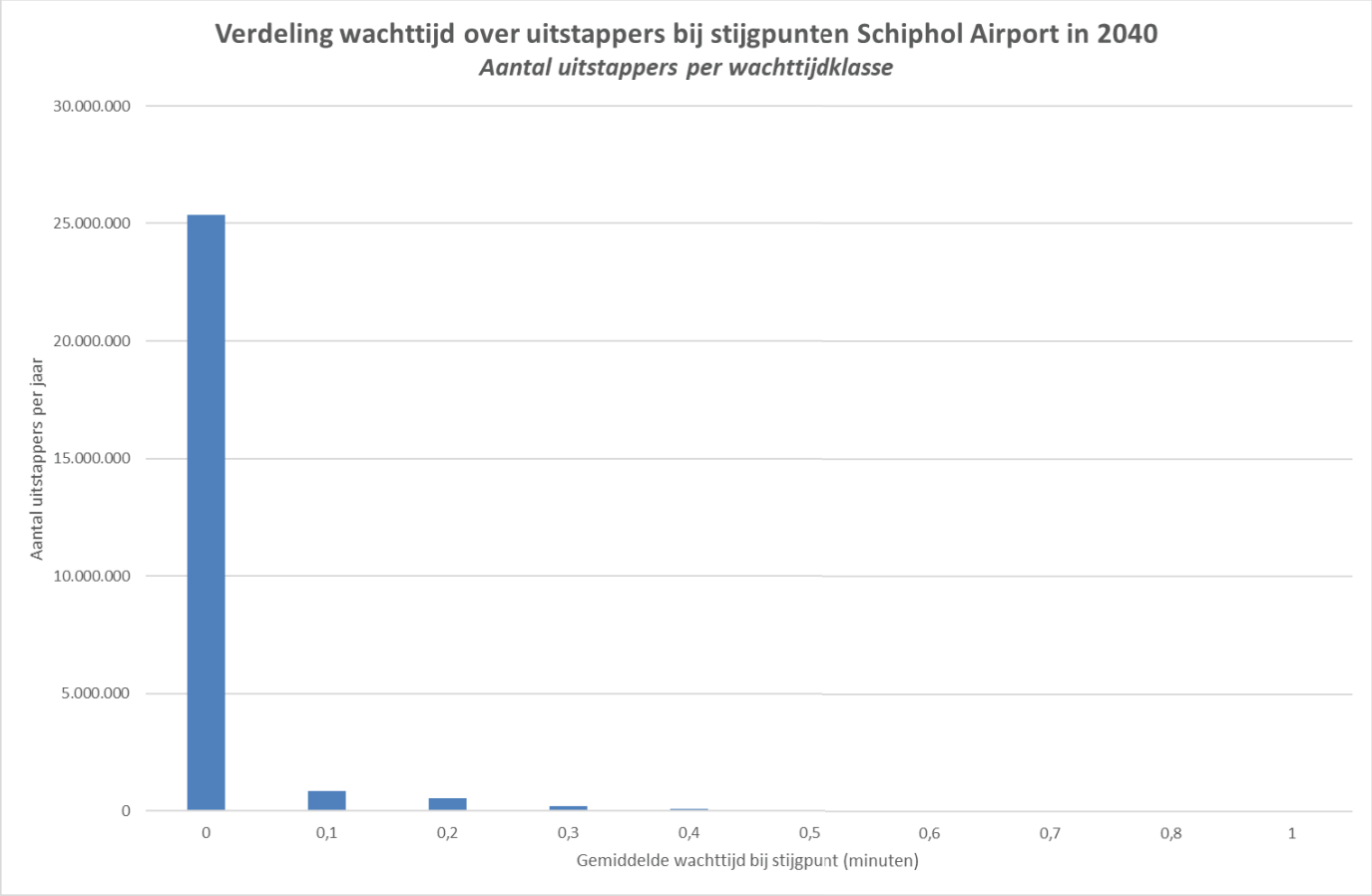
Bijlage 1: 48 scenario's

Scenario	Input	Ophoogfactor	Tabblad_OS	Tabblad_AS	Rijen_min	Rijen_max
Shl_Hoog_NA0	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	6	62
Shl_Hoog_PA1	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	78	152
Shl_Hoog_PA2	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	162	236
Shl_Hoog_PA3	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	246	340
Shl_Hoog_PA4_1	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	352	426
Shl_Hoog_PA4_2	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	436	510
Shl_Hoog_PA4_3	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	520	594
Shl_Laag_NA0	Shl	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	6	62
Shl_Laag_PA1	Shl	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	78	152
Shl_Laag_PA2	Shl	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	162	236
Shl_Laag_PA3	Shl	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	246	340
Shl_Laag_PA4_1	Shl	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	352	426
Shl_Laag_PA4_2	Shl	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	436	510
Shl_Laag_PA4_3	Shl	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	520	594
Shl_PVM_NA0	Shl	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	6	62
Shl_PVM_PA1	Shl	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	78	152
Shl_PVM_PA2	Shl	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	162	236
Shl_PVM_PA3	Shl	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	246	340
Shl_PVM_PA4_1	Shl	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	352	426
Shl_PVM_PA4_2	Shl	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	436	510
Shl_PVM_PA4_3	Shl	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	520	594
Asdz_Hoog_NA0	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	6	62
Asdz_Hoog_PA1	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	78	152
Asdz_Hoog_PA2	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	162	236
Asdz_Hoog_PA3	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	246	340
Asdz_Hoog_PA4_1	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	352	426
Asdz_Hoog_PA4_2	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	436	510
Asdz_Hoog_PA4_3	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_OS	Hoog_AS	520	594
Asdz_Laag_NA0	Asdz	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	6	62
Asdz_Laag_PA1	Asdz	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	78	152
Asdz_Laag_PA2	Asdz	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	162	236
Asdz_Laag_PA3	Asdz	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	246	340
Asdz_Laag_PA4_1	Asdz	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	352	426
Asdz_Laag_PA4_2	Asdz	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	436	510
Asdz_Laag_PA4_3	Asdz	Ratio_WLO_laag	Laag_OS	Laag_AS	520	594
Asdz_PVM_NA0	Asdz	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	6	62
Asdz_PVM_PA1	Asdz	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	78	152
Asdz_PVM_PA2	Asdz	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	162	236
Asdz_PVM_PA3	Asdz	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	246	340
Asdz_PVM_PA4_1	Asdz	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	352	426
Asdz_PVM_PA4_2	Asdz	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	436	510
Asdz_PVM_PA4_3	Asdz	Ratio_WLO_hoog	PVM_OS	PVM_AS	520	594
Asdz_Hoog_GV_2A_NA0	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_GV_2A_OS	Hoog_GV_2A_AS	6	62
Asdz_Hoog_GV_2A_PA4_2	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_GV_2A_OS	Hoog_GV_2A_AS	436	510
Asdz_Hoog_GV_T4_PA4_2	Asdz	Ratio_WLO_hoog	Hoog_GV_T4_OS	Hoog_GV_T4_AS	436	510
Shl_Hoog_GV_2A_NA0	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_GV_2A_OS	Hoog_GV_2A_AS	6	62
Shl_Hoog_GV_2A_PA4_2	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_GV_2A_OS	Hoog_GV_2A_AS	436	510
Shl_Hoog_GV_T4_PA4_2	Shl	Ratio_WLO_hoog	Hoog_GV_T4_OS	Hoog_GV_T4_AS	436	510

NB. Rijnummers scenario's = rijnummers data transfertoets +1

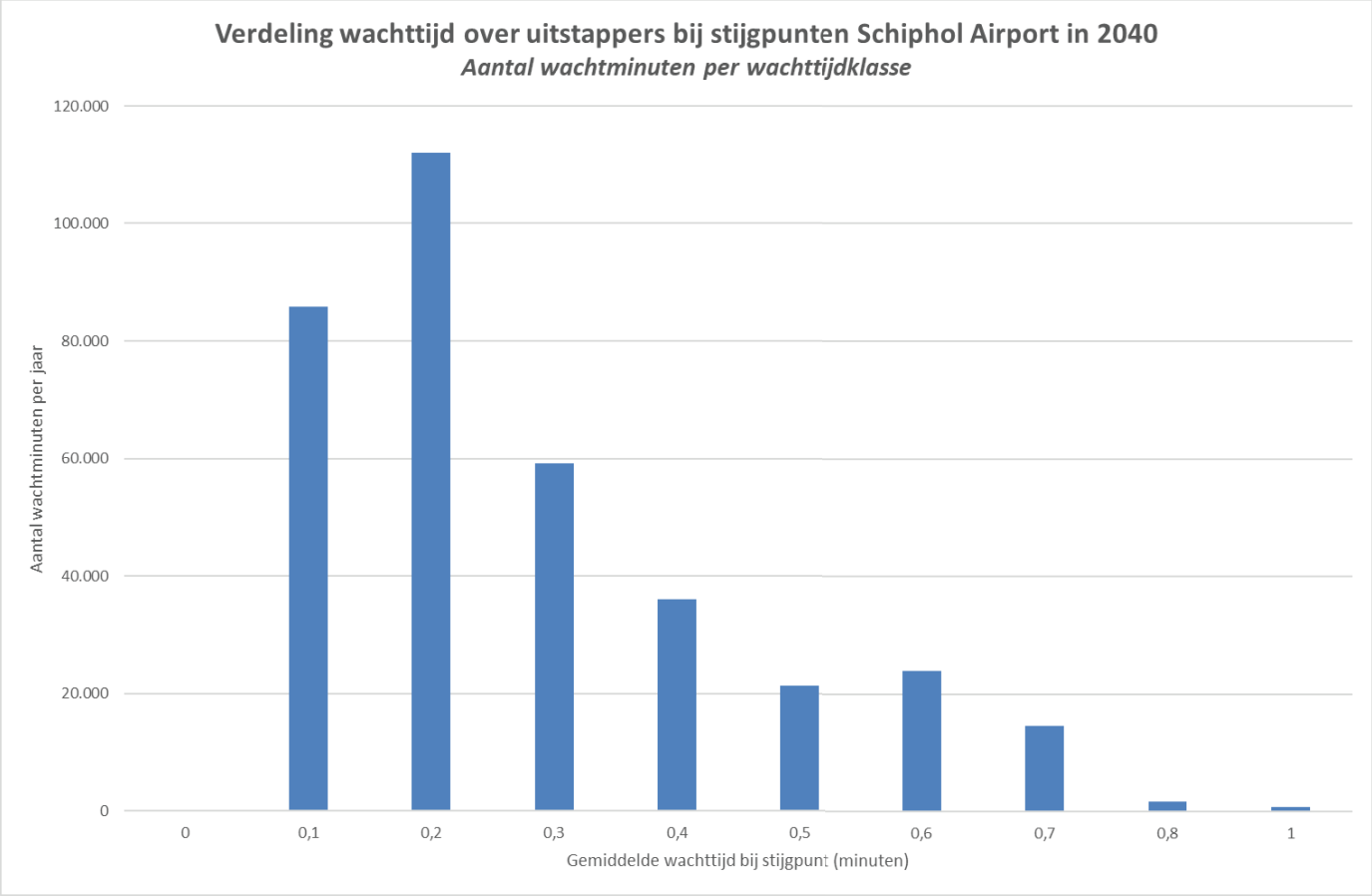
Bijlage 2: negatieve effecten voor reizigers

- Voorbeeld Schiphol Airport in 2040



Bijlage 2: negatieve effecten voor reizigers

- Voorbeeld Schiphol Airport in 2040



Resultaten transfer Gevoeligheidsanalyses

Schiphol

BSO methode voor uitstappers, treinstation Schiphol Airport

Nulalternatief				Basis Projectalternatief 3.2				Andere invulling spoornetwerk (PA3.2 T4)				Nulalternatief 2e Areaal				Projectalternatief 3.2 2e Areaal			
Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits
		6				6				6				6				6	
Perronzijde 6	42%		Perronzijde 6	77%	Perronzijde 6	22%		Perronzijde 6	44%	Perronzijde 6	22%		Perronzijde 6	45%	Perronzijde 6	44%		Perronzijde 6	83%	Perronzijde 6	34%		Perronzijde 6	67%
Stijgpunten	108%	5-6	Stijgpunten	56%	Stijgpunten	77%	5-6	Stijgpunten	50%	Stijgpunten	78%	5-6	Stijgpunten	51%	Stijgpunten	105%	5-6	Stijgpunten	54%	Stijgpunten	63%	5-6	Stijgpunten	43%
Perronzijde 5	38%		Perronzijde 5	73%	Perronzijde 5	11%		Perronzijde 5	22%	Perronzijde 5	34%		Perronzijde 5	70%	Perronzijde 5	37%		Perronzijde 5	73%	Perronzijde 5	22%		Perronzijde 5	44%
		5				5				5				5				5	
		4				4				4				4				4	
Perronzijde 4	7%		Perronzijde 4	10%	Perronzijde 4	33%		Perronzijde 4	58%	Perronzijde 4	34%		Perronzijde 4	58%	Perronzijde 4	7%		Perronzijde 4	10%	Perronzijde 4	33%		Perronzijde 4	58%
Stijgpunten	64%	3-4	Stijgpunten	42%	Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	65%	Stijgpunten	108%	3-4	Stijgpunten	69%	Stijgpunten	64%	3-4	Stijgpunten	42%	Stijgpunten	93%	3-4	Stijgpunten	61%
Perronzijde 3	54%		Perronzijde 3	108%	Perronzijde 3	21%		Perronzijde 3	51%	Perronzijde 3	21%		Perronzijde 3	52%	Perronzijde 3	53%		Perronzijde 3	107%	Perronzijde 3	16%		Perronzijde 3	39%
		3				3				3				3				3	
		2				2				2				2				2	
Perronzijde 2	38%		Perronzijde 2	91%	Perronzijde 2	50%		Perronzijde 2	79%	Perronzijde 2	29%		Perronzijde 2	52%	Perronzijde 2	37%		Perronzijde 2	90%	Perronzijde 2	47%		Perronzijde 2	71%
Stijgpunten	121%	1-2	Stijgpunten	74%	Stijgpunten	43%	1-2	Stijgpunten	23%	Stijgpunten	49%	1-2	Stijgpunten	26%	Stijgpunten	126%	1-2	Stijgpunten	76%	Stijgpunten	66%	1-2	Stijgpunten	33%
Perronzijde 1	40%		Perronzijde 1	97%	Perronzijde 1	50%		Perronzijde 1	88%	Perronzijde 1	69%		Perronzijde 1	111%	Perronzijde 1	39%		Perronzijde 1	95%	Perronzijde 1	45%		Perronzijde 1	75%
		1				1				1				1				1	

I/C verhoudingen per perronzijde en stijgpuntconfiguratie voor ochtend en avondspits.

Geen knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting <65%	I/C verhouding <0,65
Druk	Perron/stijgpuntbezetting 65-80%	I/C verhouding 0,65-0,8
Gering knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 80-90%	I/C verhouding 0,8-0,9
Knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 90-100%	I/C verhouding 0,9-1,0
Groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 100-120%	I/C verhouding 1,0-1,2
Zeer groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting >120%	I/C verhouding >1,2

Max piek methode voor uitstappers, treinstation Schiphol Airport

Nulalternatief				Basis Projectalternatief 3.2				Andere invulling spoornetwerk (PA3.2 T4)				Nulalternatief 2e Areaal				Projectalternatief 3.2 2e Areaal			
Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits
		6				6				6				6				6	
Perronzijde 6	42%		Perronzijde 6	77%	Perronzijde 6	22%		Perronzijde 6	44%	Perronzijde 6	22%		Perronzijde 6	45%	Perronzijde 6	44%		Perronzijde 6	83%	Perronzijde 6	34%		Perronzijde 6	67%
Stijgpunten	113%	5-6	Stijgpunten	59%	Stijgpunten	94%	5-6	Stijgpunten	63%	Stijgpunten	93%	5-6	Stijgpunten	63%	Stijgpunten	109%	5-6	Stijgpunten	57%	Stijgpunten	78%	5-6	Stijgpunten	55%
Perronzijde 5	38%		Perronzijde 5	73%	Perronzijde 5	11%		Perronzijde 5	22%	Perronzijde 5	34%		Perronzijde 5	70%	Perronzijde 5	37%		Perronzijde 5	73%	Perronzijde 5	22%		Perronzijde 5	44%
		5				5				5				5				5	
		4				4				4				4				4	
Perronzijde 4	7%		Perronzijde 4	10%	Perronzijde 4	33%		Perronzijde 4	58%	Perronzijde 4	34%		Perronzijde 4	58%	Perronzijde 4	7%		Perronzijde 4	10%	Perronzijde 4	33%		Perronzijde 4	58%
Stijgpunten	67%	3-4	Stijgpunten	45%	Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	65%	Stijgpunten	108%	3-4	Stijgpunten	69%	Stijgpunten	68%	3-4	Stijgpunten	46%	Stijgpunten	93%	3-4	Stijgpunten	61%
Perronzijde 3	54%		Perronzijde 3	108%	Perronzijde 3	21%		Perronzijde 3	51%	Perronzijde 3	21%		Perronzijde 3	52%	Perronzijde 3	53%		Perronzijde 3	107%	Perronzijde 3	16%		Perronzijde 3	39%
		3				3				3				3				3	
		2				2				2				2				2	
Perronzijde 2	38%		Perronzijde 2	91%	Perronzijde 2	50%		Perronzijde 2	79%	Perronzijde 2	29%		Perronzijde 2	52%	Perronzijde 2	37%		Perronzijde 2	90%	Perronzijde 2	47%		Perronzijde 2	71%
Stijgpunten	141%	1-2	Stijgpunten	91%	Stijgpunten	72%	1-2	Stijgpunten	36%	Stijgpunten	89%	1-2	Stijgpunten	45%	Stijgpunten	150%	1-2	Stijgpunten	96%	Stijgpunten	96%	1-2	Stijgpunten	48%
Perronzijde 1	40%		Perronzijde 1	97%	Perronzijde 1	50%		Perronzijde 1	88%	Perronzijde 1	69%		Perronzijde 1	111%	Perronzijde 1	39%		Perronzijde 1	95%	Perronzijde 1	45%		Perronzijde 1	75%
		1				1				1				1				1	

Amsterdam Zuid

BSO methode voor uitstappers, treinstation Amsterdam Zuid

Nulalternatief				Basis Projectalternatief 4.2				Andere invulling spoornetwerk (PA3.2 T4)				Nulalternatief 2e Areaal				Projectalternatief 3.2 2e Areaal			
Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits
		6				6				6				6				4	
Perronzijde 6	49%		Perronzijde 4	78%	Perronzijde 6	15%		Perronzijde 4	25%	Perronzijde 6	11%		Perronzijde 6	19%	Perronzijde 4	49%		Perronzijde 4	77%	Perronzijde 4	19%		Perronzijde 4	31%
Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	61%	Stijgpunten	73%	3-4	Stijgpunten	44%	Stijgpunten	86%	5-6	Stijgpunten	52%	Stijgpunten	101%	3-4	Stijgpunten	61%	Stijgpunten	88%	3-4	Stijgpunten	53%
Perronzijde 5	25%		Perronzijde 3	40%	Perronzijde 5	33%		Perronzijde 3	55%	Perronzijde 5	33%		Perronzijde 5	55%	Perronzijde 3	24%		Perronzijde 3	40%	Perronzijde 3	33%		Perronzijde 3	54%
		3				3				5				3				3	
		2				2				4				2				2	
Perronzijde 4	0%		Perronzijde 2	0%	Perronzijde 4	2%		Perronzijde 2	4%	Perronzijde 4	4%		Perronzijde 4	7%	Perronzijde 2	0%		Perronzijde 2	0%	Perronzijde 2	4%		Perronzijde 2	7%
Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	0%	Stijgpunten	5%	1-2	Stijgpunten	3%	Stijgpunten	7%	3-4	Stijgpunten	4%	Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	0%	Stijgpunten	11%	1-2	Stijgpunten	7%
Perronzijde 3	0%		Perronzijde 1	0%	Perronzijde 3	0%		Perronzijde 1	0%	Perronzijde 3	0%		Perronzijde 3	0%	Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%	Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%
		1				1				3				1				1	
		6				6				2				6				6	
Perronzijde 2	27%		Perronzijde 6	39%	Perronzijde 2	19%		Perronzijde 6	31%	Perronzijde 2	18%		Perronzijde 2	31%	Perronzijde 6	27%		Perronzijde 6	39%	Perronzijde 6	22%		Perronzijde 6	36%
Stijgpunten	75%	5-6	Stijgpunten	45%	Stijgpunten	49%	5-6	Stijgpunten	29%	Stijgpunten	56%	1-2	Stijgpunten	34%	Stijgpunten	74%	5-6	Stijgpunten	45%	Stijgpunten	51%	5-6	Stijgpunten	31%
Perronzijde 1	22%		Perronzijde 5	36%	Perronzijde 1	19%		Perronzijde 5	32%	Perronzijde 1	19%		Perronzijde 1	32%	Perronzijde 5	22%		Perronzijde 5	36%	Perronzijde 5	21%		Perronzijde 5	35%
		1				1				1				1				5	

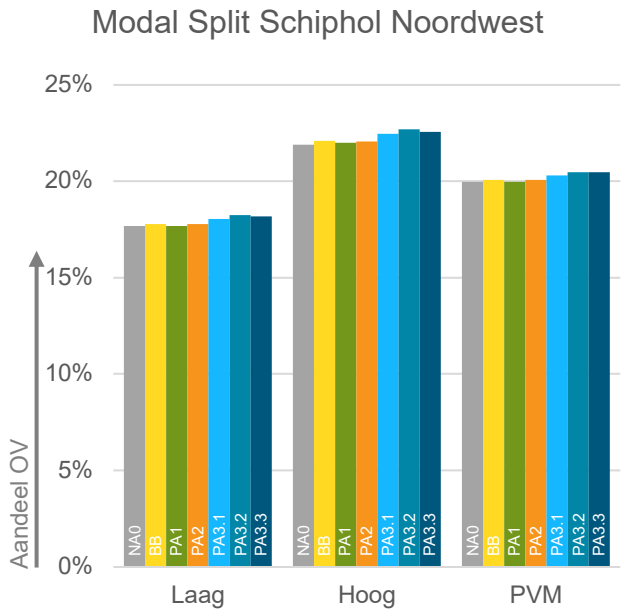
I/C verhoudingen per perronzijde en stijgpuntconfiguratie voor ochtend en avondspits.

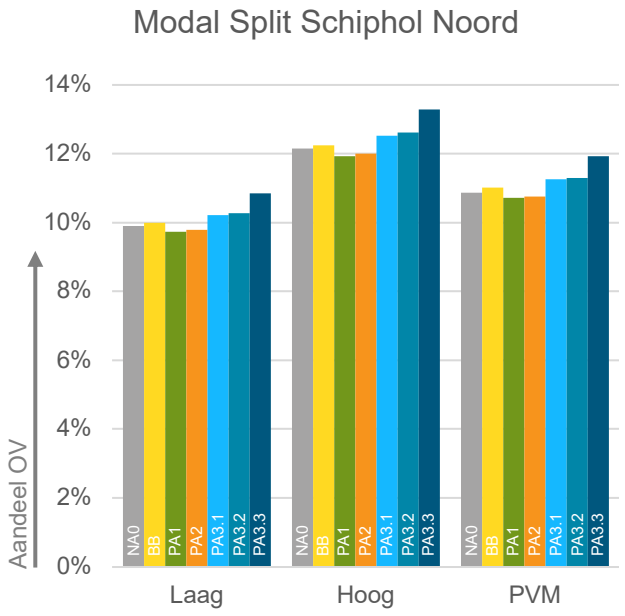
Geen knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting <65%	I/C verhouding <0,65
Druk	Perron/stijgpuntbezetting 65-80%	I/C verhouding 0,65-0,8
Gering knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 80-90%	I/C verhouding 0,8-0,9
Knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 90-100%	I/C verhouding 0,9-1,0
Groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting 100-120%	I/C verhouding 1,0-1,2
Zeer groot knelpunt	Perron/stijgpuntbezetting >120%	I/C verhouding >1,2

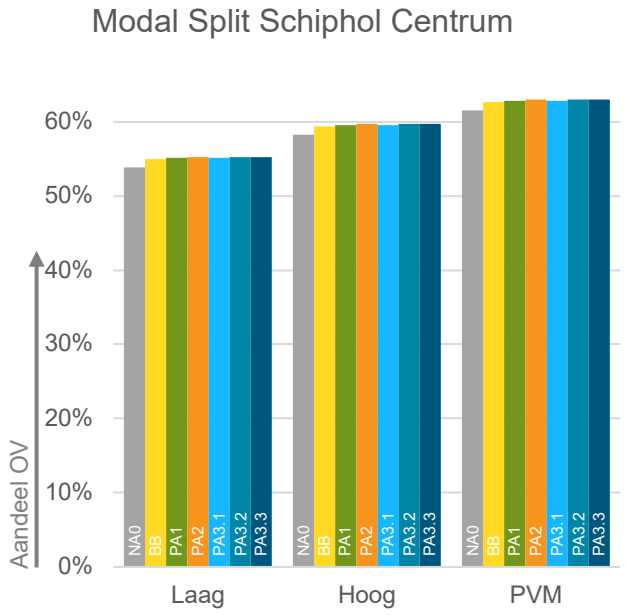
Max piek methode voor uitstappers, treinstation Amsterdam Zuid

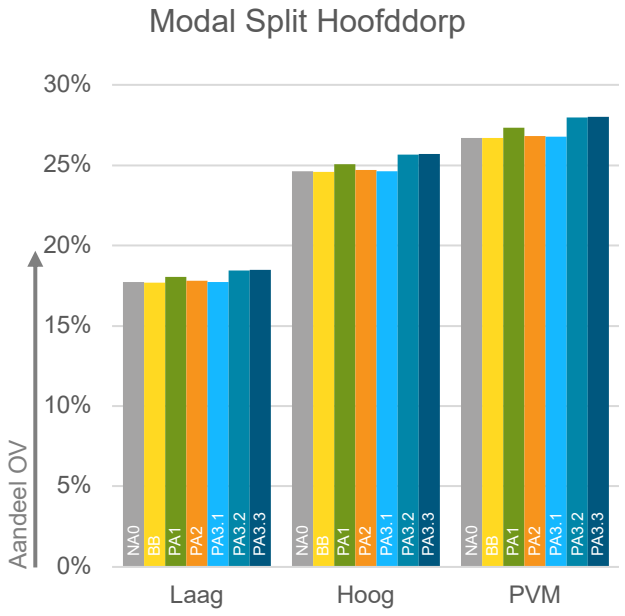
Nulalternatief				Basis Projectalternatief 4.2				Andere invulling spoornetwerk (PA3.2 T4)				Nulalternatief 2e Areaal				Projectalternatief 3.2 2e Areaal			
Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits	Ochtendspits		perron	Avondspits
		6				6				6				4				4	
Perronzijde 6	49%		Perronzijde 4	78%	Perronzijde 6	15%		Perronzijde 4	25%	Perronzijde 6	11%		Perronzijde 6	19%	Perronzijde 4	49%		Perronzijde 4	77%	Perronzijde 4	19%		Perronzijde 4	31%
Stijgpunten	104%	3-4	Stijgpunten	62%	Stijgpunten	99%	3-4	Stijgpunten	60%	Stijgpunten	99%	5-6	Stijgpunten	60%	Stijgpunten	104%	3-4	Stijgpunten	62%	Stijgpunten	112%	3-4	Stijgpunten	68%
Perronzijde 5	25%		Perronzijde 3	40%	Perronzijde 5	33%		Perronzijde 3	55%	Perronzijde 5	33%		Perronzijde 5	55%	Perronzijde 3	24%		Perronzijde 3	40%	Perronzijde 3	33%		Perronzijde 3	54%
		3				3				5				3				3	
		2				2				4				2				2	
Perronzijde 4	0%		Perronzijde 2	0%	Perronzijde 4	2%		Perronzijde 2	4%	Perronzijde 4	4%		Perronzijde 4	7%	Perronzijde 2	0%		Perronzijde 2	0%	Perronzijde 2	4%		Perronzijde 2	7%
Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	0%	Stijgpunten	5%	1-2	Stijgpunten	3%	Stijgpunten	7%	3-4	Stijgpunten	4%	Stijgpunten	0%	1-2	Stijgpunten	0%	Stijgpunten	11%	1-2	Stijgpunten	7%
Perronzijde 3	0%		Perronzijde 1	0%	Perronzijde 3	0%		Perronzijde 1	0%	Perronzijde 3	0%		Perronzijde 3	0%	Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%	Perronzijde 1	0%		Perronzijde 1	0%
		1				1				3				1				1	
		6				6				2				6				6	
Perronzijde 2	27%		Perronzijde 6	39%	Perronzijde 2	19%		Perronzijde 6	31%	Perronzijde 2	18%		Perronzijde 2	31%	Perronzijde 6	27%		Perronzijde 6	39%	Perronzijde 6	22%		Perronzijde 6	36%
Stijgpunten	78%	5-6	Stijgpunten	47%	Stijgpunten	49%	5-6	Stijgpunten	29%	Stijgpunten	56%	1-2	Stijgpunten	34%	Stijgpunten	77%	5-6	Stijgpunten	46%	Stijgpunten	51%	5-6	Stijgpunten	31%
Perronzijde 1	22%		Perronzijde 5	36%	Perronzijde 1	19%		Perronzijde 5	32%	Perronzijde 1	19%		Perronzijde 1	32%	Perronzijde 5	22%		Perronzijde 5	36%	Perronzijde 5	21%		Perronzijde 5	35%
		1				1				1				1				1	

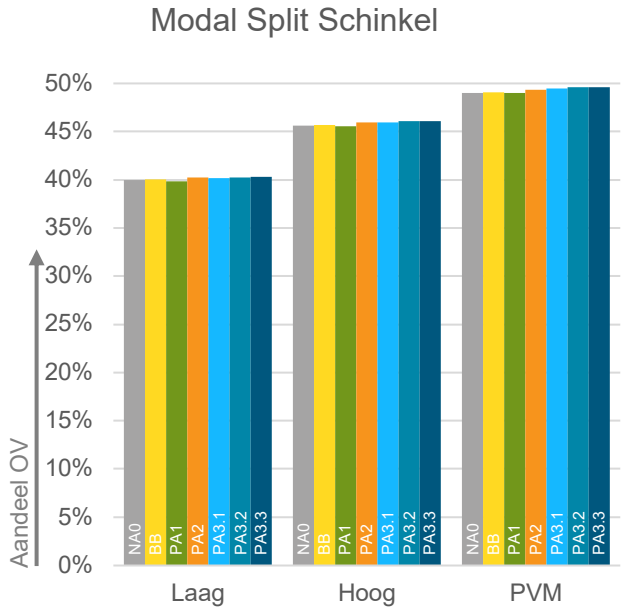
Bijlage 2: Modal split voor de knopen

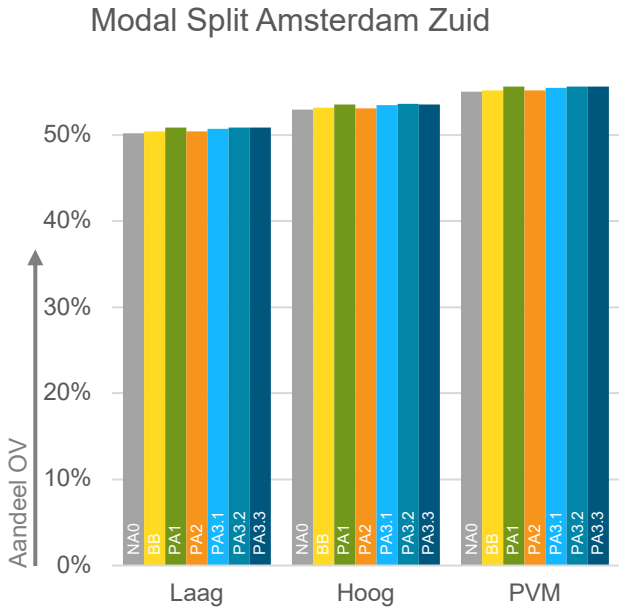








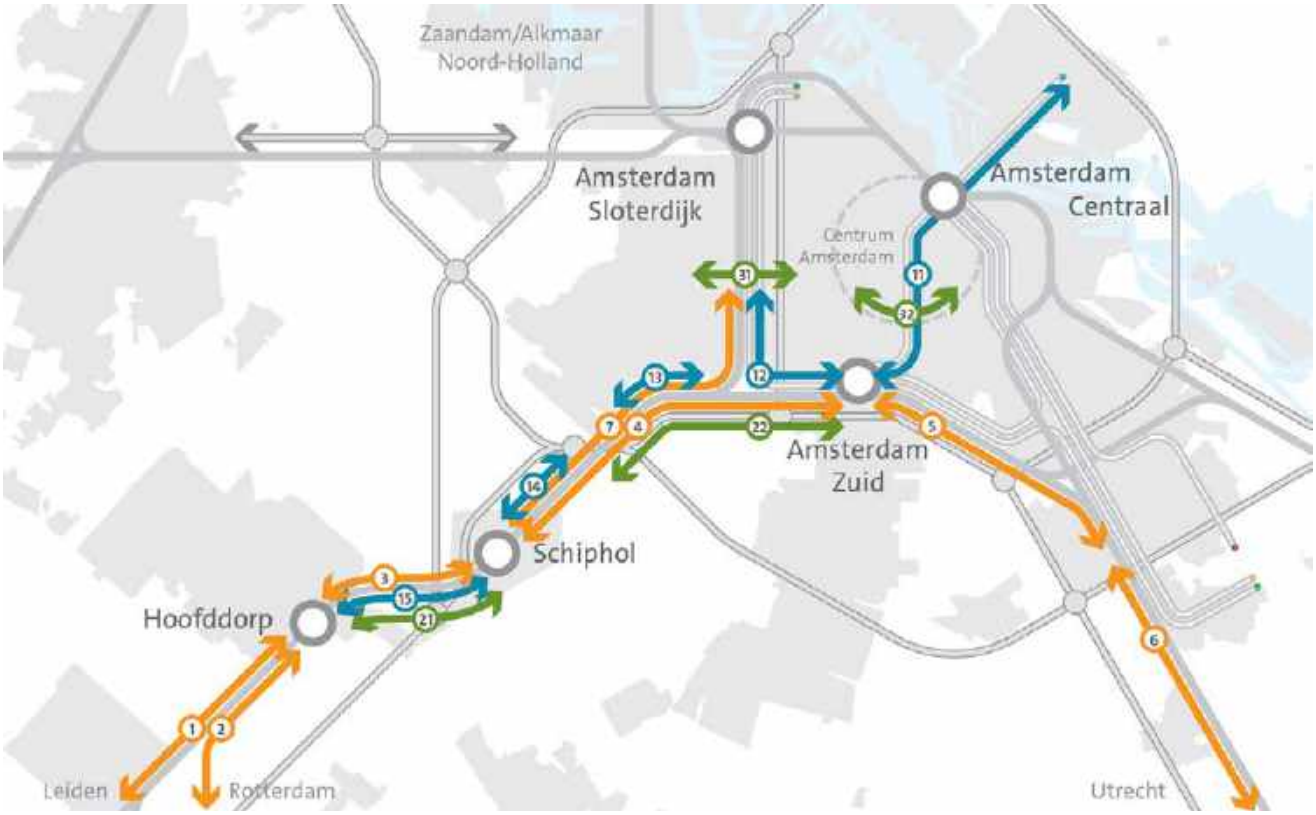




Bijlage 3: Intensiteiten OV

Projectalternatieven

Figuur 35. Locatie OV-corridors



Bron: RHDHV, 2021

Tabel 34, aantal OV-reizigers per etmaal in de verschillende projectalternatieven, ten opzichte van het nulalternatief. Groen betekent een toename van het aantal OV-reizigers en rood een afname van het aantal OV-reizigers.

		WLO-Laag							
		OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein	1	Leiden – Schiphol	64.000	76.000	73.500	75.000	74.500	74.500	74.500
	2	Rotterdam – Schiphol (HSL)	45.500	51.500	50.500	51.500	50.000	50.500	50.500
	3	Hoofddorp – Schiphol	121.000	139.000	130.500	140.000	130.500	126.500	127.000
	4	Schiphol – Amsterdam Zuid	110.500	117.000	127.000	119.000	113.000	106.500	107.500
	5	Amsterdam Zuid – Bijlmer	46.000	50.500	56.500	55.000	56.000	55.000	55.000
	6	Amsterdam – Utrecht	132.500	137.000	141.000	140.000	141.000	141.000	141.000
	7	Schiphol – Lelylaan	52.000	59.000	33.500	64.000	30.000	27.500	28.000
Metro	11	Zuid – Europaplein	52.000	52.000	69.500	52.000	95.000	102.000	101.000
	12	Zuid – Lelylaan	61.500	61.500	64.000	62.500	59.500	59.500	60.000
	13	Schinkel – Schiphol N/NW	–	–	–	–	44.000	59.500	60.500
	14	Schiphol N/NW – Shl Centr.	–	–	–	–	41.500	62.500	68.500
	15	Schiphol – Hoofddorp	–	–	–	–	–	23.000	23.500
Bus	21	Abdijtunnel	17.500	17.000	23.500	14.000	23.500	11.500	12.500
	22	BRT Schiphol Zuid	–	–	22.000	–	–	–	–
Tram	31	Lelylaan	12.000	12.000	12.000	12.500	12.000	11.500	12.000
	32	Oost-West tramring	18.000	18.500	18.500	17.500	19.000	19.000	19.000

		WLO-Hoog							
		OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein	1	Leiden – Schiphol	74.000	87.500	84.500	86.500	85.500	85.500	85.500
	2	Rotterdam – Schiphol (HSL)	51.500	58.500	57.000	58.000	57.000	57.000	57.000
	3	Hoofddorp – Schiphol	139.000	159.500	150.000	161.000	150.000	145.000	145.500
	4	Schiphol – Amsterdam Zuid	128.000	135.500	146.000	138.000	130.500	123.000	124.000

		WLO-Hoog							
		OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
	5	Amsterdam Zuid – Bijlmer	53.000	59.000	66.000	64.500	65.500	64.500	64.500
	6	Amsterdam – Utrecht	148.000	153.000	157.500	156.500	157.500	157.500	157.500
	7	Schiphol – Lelylaan	60.500	68.000	40.500	74.500	36.000	33.000	33.500
Metro	11	Zuid – Europaplein	57.000	57.000	75.500	57.500	104.500	112.500	111.000
	12	Zuid – Lelylaan	72.000	72.500	75.500	73.500	69.000	69.500	70.000
	13	Schinkel – Schiphol N/NW	–	–	–	–	50.000	69.000	70.000
	14	Schiphol N/NW – Shl Centr.	–	–	–	–	47.000	72.500	78.500
	15	Schiphol – Hoofddorp	–	–	–	–	–	28.000	28.500
Bus	21	Abdijtunnel	21.000	21.000	28.000	17.000	28.000	13.500	15.000
	22	BRT Schiphol Zuid	–	–	24.500	–	–	–	–
Tram	31	Lelylaan	12.500	12.500	12.500	12.500	12.000	12.000	12.000
	32	Oost-West tramring	18.000	18.500	19.000	17.500	19.000	19.500	19.500

		PVM							
		OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein	1	Leiden – Schiphol	84.500	99.500	96.500	98.500	97.500	98.000	98.000
	2	Rotterdam – Schiphol (HSL)	56.500	64.000	62.500	64.000	62.500	62.500	62.500
	3	Hoofddorp – Schiphol	158.500	181.000	170.000	182.500	171.000	163.500	164.500
	4	Schiphol – Amsterdam Zuid	148.500	156.500	169.000	159.500	151.500	142.500	143.500
	5	Amsterdam Zuid – Bijlmer	61.500	68.500	76.000	74.500	75.500	74.500	74.500
	6	Amsterdam – Utrecht	174.000	180.000	185.500	184.000	185.500	185.500	185.500
	7	Schiphol – Lelylaan	70.000	79.000	47.000	86.500	42.000	38.500	39.000
Metro	11	Zuid – Europaplein	62.500	62.500	85.000	63.000	119.000	129.000	128.000
	12	Zuid – Lelylaan	83.000	83.500	86.500	85.000	77.500	78.000	78.000
	13	Schinkel – Schiphol N/NW	–	–	–	–	58.000	81.000	82.500
	14	Schiphol N/NW – Shl Centr.	–	–	–	–	55.500	85.500	93.000
	15	Schiphol – Hoofddorp	–	–	–	–	–	33.500	34.500
Bus	21	Abdijtunnel	24.000	23.500	32.500	19.000	32.000	15.000	16.500
	22	BRT Schiphol Zuid	–	–	29.500	–	–	–	–
Tram	31	Lelylaan	14.500	14.500	14.500	14.500	14.000	14.000	14.000
	32	Oost-West tramring	21.000	21.500	22.000	20.500	22.500	22.500	22.500

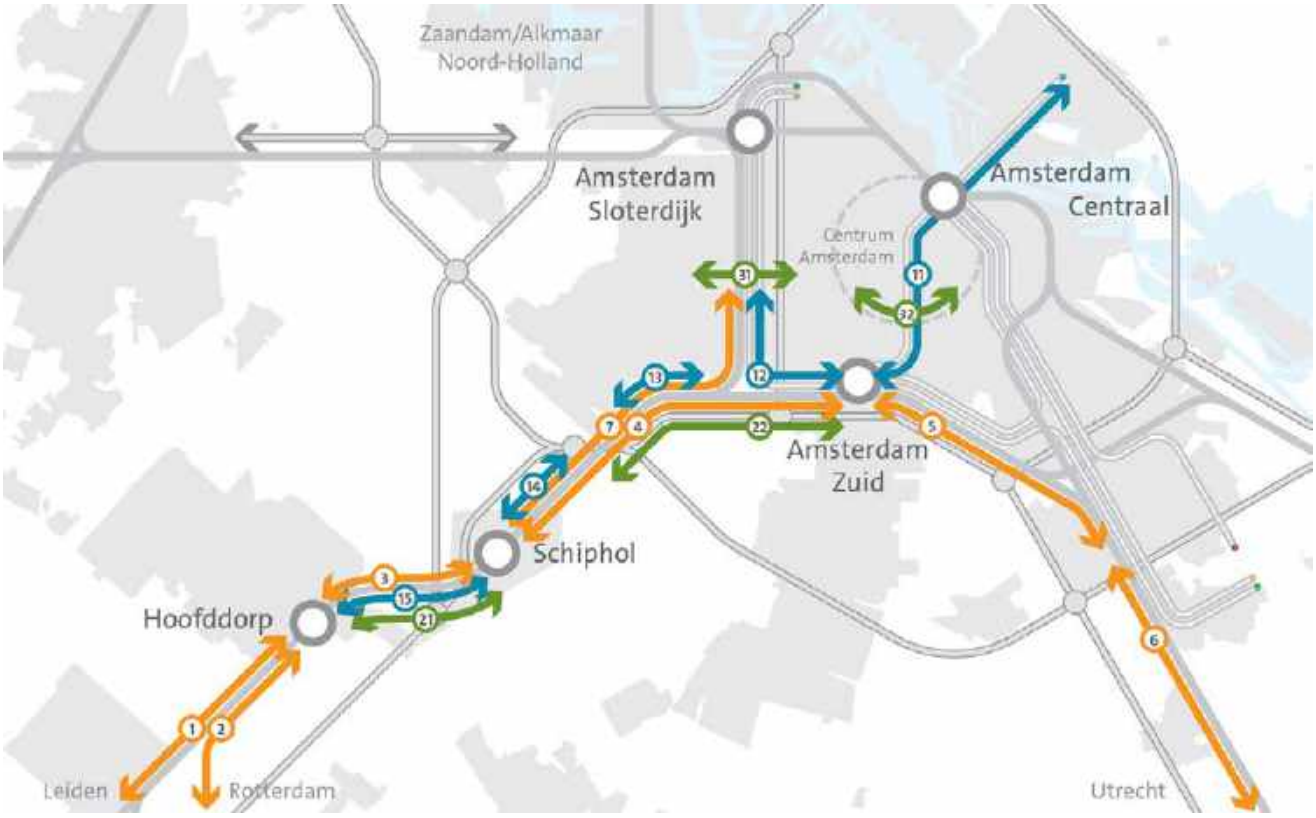
Legenda bij intensiteiten:

Knelpunten	Kleur
Gelijk aan nulalternatief	
>10% kleiner dan NA0	1.000
<10% kleiner dan NA0	1.000
<10% groter dan NA0	1.000
>10% groter dan NA0	1.000
Geen OV-aanbod	–

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Gevoeligheidsanalyses

Figuur 36. Locatie OV-corridors



Bron: RHDHV, 2021
Tabel 35, aantal OV-reizigers per etmaal in de verschillende gevoeligheidsanalyses.

		OV-corridor	NA0	PA3.2	PA3.2 T4	NA0 80mlj	PA3.2 80mlj	NA0 2e areaal	PA3.2 2e areaal	NA0 Vraaguitval	PA3.2 Vraaguitval	PA3.2 TBKS min	PA3.2 TBKS max
Trein	1	Leiden – Schiphol	74.000	85.500	86.000	71.000	82.000	74.000	85.500	70.000	81.000	85.000	84.500
	2	Rotterdam – Schiphol (HSL)	51.500	57.000	59.000	48.500	54.000	54.000	59.500	49.000	54.000	56.500	56.500
	3	Hoofddorp – Schiphol	139.000	145.000	146.000	133.500	138.500	142.000	147.000	132.000	137.500	144.500	146.000
	4	Schiphol – Amsterdam Zuid	128.000	123.000	112.500	121.000	116.500	126.000	109.500	121.500	117.000	122.500	121.500
	5	Amsterdam Zuid – Bijlmer	53.000	64.500	70.500	50.500	61.000	53.000	63.500	50.500	61.000	64.000	62.500
	6	Amsterdam – Utrecht	148.000	157.500	157.500	145.500	154.500	148.000	157.500	140.500	149.500	158.500	158.500
	7	Schiphol – Lelylaan	60.500	33.000	42.000	57.000	32.000	60.000	31.000	57.500	31.500	33.000	28.000
Metro	11	Zuid – Europaplein	131.500	198.000	197.000	130.500	195.000	131.000	198.500	125.000	188.500	198.000	194.500
	12	Zuid – Lelylaan	72.000	69.500	70.000	72.000	69.500	72.000	70.500	68.500	66.000	70.500	70.000
	13	Schinkel – Schiphol N/NW	–	69.000	72.000	–	65.500	–	81.500	–	65.500	68.000	62.500
	14	Schiphol N/NW – Shl Centr.	–	72.500	75.500	–	69.000	–	84.500	–	69.000	69.000	34.500
	15	Schiphol – Hoofddorp	–	28.000	28.000	–	27.500	–	29.500	–	26.500	28.000	30.500
Bus	21	Abdijtunnel	21.000	13.500	13.500	20.500	13.500	22.000	13.500	20.000	13.000	13.000	9.500
	22	BRT Schiphol Zuid	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tram	31	Lelylaan	12.500	12.000	12.000	12.500	12.000	12.500	12.000	11.500	11.500	12.000	12.500
	32	Oost-West tramring	18.000	19.500	19.500	18.000	19.000	18.000	19.500	17.000	18.500	19.500	19.500

Legenda bij intensiteiten:

Knelpunten	Kleur
Gelijk aan nulalternatief	
>10% kleiner dan NA0	1.000
<10% kleiner dan NA0	1.000
<10% groter dan NA0	1.000
>10% groter dan NA0	1.000
Geen OV-aanbod	–

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Bijlage 4: Aantallen OV-reizigers op station Schiphol Airport en Amsterdam Zuid

Tabel 36 In-, uit- en overstappers per etmaal voor station Schiphol Airport, inclusief BRT-halte in PA1 en metrostations in PA3. Alle scenario's WLO-Laag, - Hoog en PVM in 2040.

Schiphol WLO-Laag	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein							
In- & uitstappers	116.000	124.000	113.000	94.000	97.000	93.000	93.000
Overstappers	14.000	28.000	22.000	23.000	21.000	21.000	21.000
Totaal Trein	130.000	152.000	135.000	117.000	118.000	114.000	114.000
			BRT	**Nieuw station**	**Metro**	**Metro**	**Metro**
In- & uitstappers	–	–	17.000	32.000	42.000	46.000	52.000
Overstappers	–	–	0	14.000	0	0	0
Totaal Metro/BRT	–	–	17.000	46.000	42.000	46.000	52.000
Totaal	**130.000**	**152.000**	**152.000**	**163.000**	**160.000**	**160.000**	**166.000**

Schiphol WLO-Hoog	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein							
In- & uitstappers	139.000	148.000	137.000	113.000	118.000	113.000	114.000
Overstappers	16.000	32.000	26.000	25.000	25.000	24.000	24.000
Totaal Trein	155.000	180.000	163.000	138.000	143.000	137.000	138.000
			BRT	**Nieuw station**	**Metro**	**Metro**	**Metro**
In- & uitstappers	–	–	19.000	39.000	47.000	54.000	59.000
Overstappers	–	–	0	17.000	0	0	0
Totaal Metro/BRT	–	–	19.000	56.000	47.000	54.000	59.000
Totaal	**155.000**	**180.000**	**182.000**	**194.000**	**190.000**	**191.000**	**197.000**

Schiphol PVM	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein							
In- & uitstappers	159.000	169.000	156.000	128.000	134.000	129.000	129.000
Overstappers	19.000	37.000	29.000	29.000	28.000	27.000	27.000
Totaal Trein	178.000	206.000	185.000	157.000	162.000	156.000	156.000
			BRT	**Nieuw station**	**Metro**	**Metro**	**Metro**
In- & uitstappers	–	–	23.000	45.000	55.000	62.000	69.000
Overstappers	–	–	0	19.000	0	0	0
Totaal Metro/BRT	–	–	23.000	64.000	55.000	62.000	69.000
Totaal	**178.000**	**206.000**	**208.000**	**221.000**	**217.000**	**218.000**	**225.000**

Legenda bij aantallen OV-reizigers trein:

Knelpunten	Kleur
Gelijk aan nulalternatief	
>10% kleiner dan NA0	**1.000**
<10% kleiner dan NA0	1.000
>10% groter dan NA0	1.000
<10% groter dan NA0	**1.000**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Tabel 37 In-, uit- en overstappers per etmaal voor station Amsterdam Zuid, inclusief BRT-halte in PA1. Alle scenario's WLO-Laag, - Hoog en PVM in 2040.

Amsterdam Zuid WLO-Laag	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein							
In- & uitstappers	106.000	105.000	114.000	108.000	104.000	99.000	99.000
Overstappers	7.000	2.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Totaal Trein	113.000	107.000	115.000	109.000	105.000	100.000	100.000
Metro/BRT							
In- & uitstappers Metro	78.000	76.000	97.000	75.000	70.000	69.000	69.000
Overstappers Metro	14.000	14.000	14.000	14.000	12.000	13.000	13.000
In-, uit & over BRT	–	–	22.000	–	–	–	–
Totaal Metro/BRT	92.000	90.000	133.000	89.000	82.000	82.000	82.000
Totaal	**205.000**	**197.000**	**248.000**	**198.000**	**187.000**	**182.000**	**182.000**

Amsterdam Zuid WLO-Hoog	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein							
In- & uitstappers	115.000	114.000	125.000	118.000	113.000	107.000	107.000
Overstappers	8.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Totaal Trein	123.000	116.000	127.000	120.000	115.000	109.000	109.000
Metro/BRT							
In- & uitstappers Metro	87.000	84.000	108.000	84.000	77.000	76.000	76.000
Overstappers Metro	17.000	17.000	16.000	16.000	14.000	15.000	15.000
In-, uit & over BRT	–	–	24.000	–	–	–	–
Totaal Metro/BRT	104.000	101.000	148.000	100.000	91.000	91.000	91.000
Totaal	**227.000**	**217.000**	**275.000**	**220.000**	**206.000**	**200.000**	**200.000**

Amsterdam Zuid PVM	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
Trein							
In- & uitstappers	131.000	130.000	142.000	133.000	128.000	122.000	121.000
Overstappers	10.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Totaal Trein	141.000	132.000	144.000	135.000	130.000	124.000	123.000
Metro/BRT							
In- & uitstappers Metro	97.000	94.000	122.000	94.000	86.000	85.000	85.000
Overstappers Metro	18.000	18.000	18.000	18.000	15.000	18.000	18.000
In-, uit & over BRT	–	–	29.000	–	–	–	–
Totaal Metro/BRT	115.000	112.000	169.000	112.000	101.000	103.000	103.000
Totaal	**256.000**	**244.000**	**313.000**	**247.000**	**231.000**	**227.000**	**226.000**

Legenda bij aantallen OV-reizigers trein:

Knelpunten	Kleur
Gelijk aan nulalternatief	
>10% kleiner dan NA0	1.000
<10% kleiner dan NA0	1.000
>10% groter dan NA0	1.000
<10% groter dan NA0	1.000

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Tabel 38 In-, uit- en overstappers per etmaal voor station Schiphol Airport, inclusief BRT-halte in PA1 en metrostations in PA3.2 en 3.3. Alle scenario's WLO-Laag, - Hoog en PVM in 2040.

Hoofddorp							
WLO-Laag	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Trein							
In- & uitstappers	20.000	20.000	16.000	23.000	15.000	13.000	13.000
Overstappers	0	0	0	0	0	0	0
Totaal Trein	20.000	20.000	16.000	23.000	15.000	13.000	13.000
Metro/BRT							
In- & uitstappers	–	–	11.000	–	–	23.000	24.000
Overstappers	–	–	3.000	–	–	–	–
Totaal Metro/BRT	–	–	14.000	–	–	23.000	24.000
Totaal	**20.000**	**20.000**	**30.000**	**23.000**	**15.000**	**36.000**	**37.000**

Hoofddorp							
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Trein							
In- & uitstappers	24.000	25.000	20.000	28.000	19.000	16.000	16.000
Overstappers	0	0	0	0	0	0	0
Totaal Trein	24.000	25.000	20.000	28.000	19.000	16.000	16.000
Metro/BRT							
In- & uitstappers	–	–	13.000	–	–	28.000	28.000
Overstappers	–	–	4.000	–	–	–	–
Totaal Metro/BRT	–	–	17.000	–	–	28.000	28.000
Totaal	**24.000**	**25.000**	**37.000**	**28.000**	**19.000**	**44.000**	**44.000**

Hoofddorp							
PVM	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Trein							
In- & uitstappers	30.000	31.000	24.000	34.000	24.000	20.000	20.000
Overstappers	0	0	0	1.000	0	0	0
Totaal Trein	30.000	31.000	24.000	35.000	24.000	20.000	20.000
Metro/BRT							
In- & uitstappers	–	–	16.000	–	–	34.000	34.000
Overstappers	–	–	4.000	–	–	–	–
Totaal Metro/BRT	–	–	20.000	–	–	34.000	34.000
Totaal	**30.000**	**31.000**	**44.000**	**35.000**	**24.000**	**54.000**	**54.000**

Legenda bij aantallen OV-reizigers trein:

Knelpunten	Kleur
Gelijk aan nulalternatief	
>10% kleiner dan NA0	1.000
<10% kleiner dan NA0	1.000
>10% groter dan NA0	1.000
<10% groter dan NA0	1.000

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Tabel 39 In-, uit- en overstappers per etmaal voor station Hoofddorp en de metrostations Amstelveenseweg, Riekerpolder en Schiphol Noordwest en Schiphol Noord. In PA3.1 & 3.2 zit Schiphol Noordwest, in PA3.3 Schiphol Noord

Amstelveenseweg							
WLO-Laag	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Metro							
In- & uitstappers	23.000	23.000	22.000	23.000	36.000	39.000	38.000
Overstappers	–	–	0	–	2.000	3.000	3.000
Totaal Metro/BRT	**23.000**	**23.000**	**22.000**	**23.000**	**38.000**	**42.000**	**41.000**

Amstelveenseweg							
WLO-Hoog	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Metro							
In- & uitstappers	27.000	26.000	26.000	26.000	41.000	44.000	44.000
Overstappers	–	–	0	–	2.000	4.000	4.000
Totaal Metro/BRT	**27.000**	**26.000**	**26.000**	**26.000**	**43.000**	**48.000**	**48.000**

Amstelveenseweg							
PVM	**NA0**	**BB**	**PA1**	**PA2**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Metro							
In- & uitstappers	30.000	29.000	28.000	29.000	46.000	49.000	48.000
Overstappers	–	–	0	–	2.000	4.000	4.000
Totaal Metro/BRT	**30.000**	**29.000**	**28.000**	**29.000**	**48.000**	**53.000**	**52.000**

	Schiphol Noord/Noordwest			Riekerpolder		
WLO-Laag	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Metro						
Totaal Metro	**7.000**	**12.000**	**20.000**	**8.000**	**9.000**	**9.000**

	Schiphol Noord/Noordwest			Riekerpolder		
WLO-Hoog	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Metro						
Totaal Metro	**8.000**	**15.000**	**24.000**	**12.000**	**13.000**	**13.000**

	Schiphol Noord/Noordwest			Riekerpolder		
PVM	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**	**PA3.1**	**PA3.2**	**PA3.3**
Metro						
Totaal Metro	**8.000**	**16.000**	**27.000**	**16.000**	**18.000**	**17.000**

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Bijlage 5: Effecten weg

Gebruikte indicatoren

De kwantitatieve bereikbaarheidseffecten worden beschreven aan de hand van de volgende indicatoren. Hierbij ligt de nadruk op OV, gegeven de geconstateerde problemen in de probleemanalyse. Voor verschuiving naar de weg is in de bijlage ook een analyse voor de weg opgenomen:

- Intensiteiten weg:
  - Indicator voor de drukte op de weg (het aantal motorvoertuigen per wegvak per etmaal)

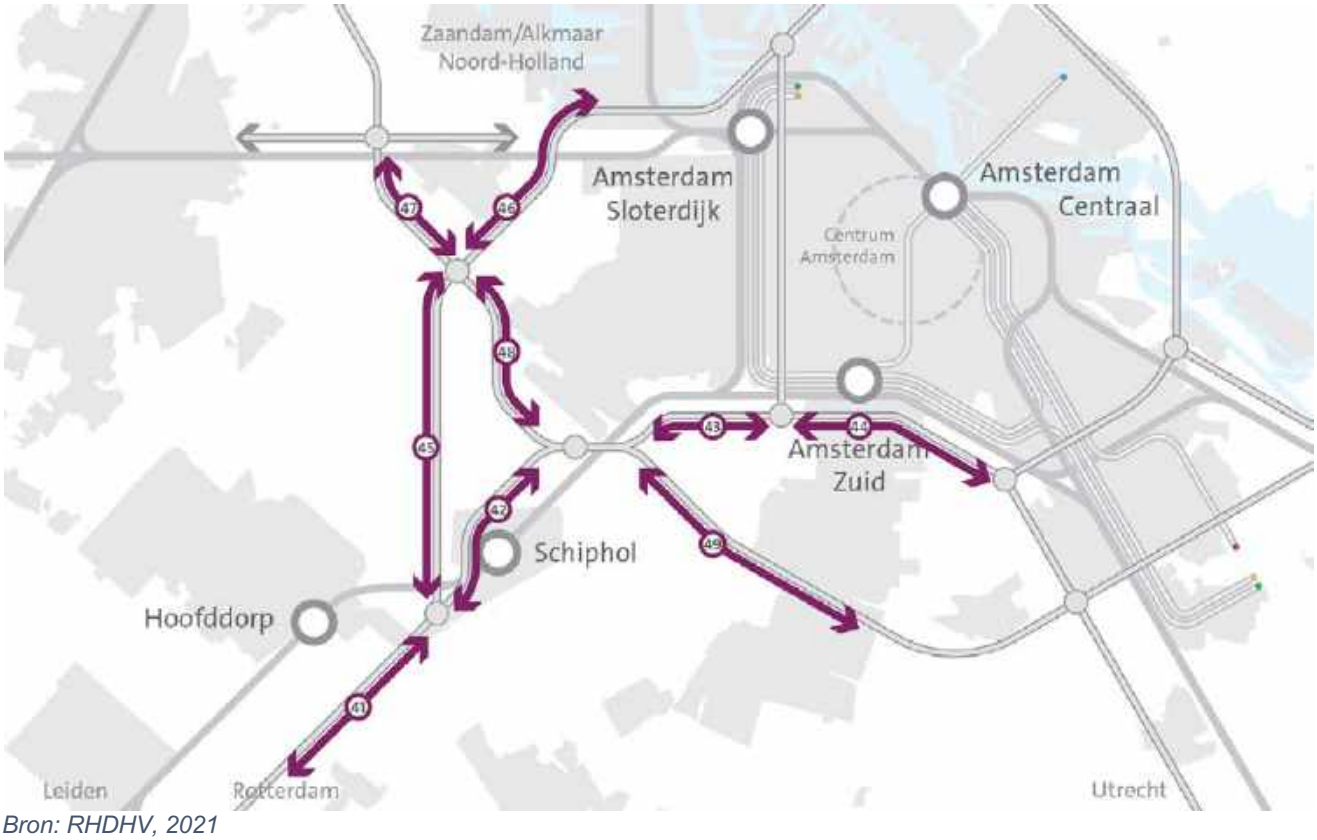
- I/C verhouding weg:
  - Indicator voor de mate waarin de capaciteit op het wegennet wordt benut (de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de capaciteit per wegvak per richting van het wegennet in de spits). Hierbij wordt de volgende indeling aangehouden:

Knelpunten	Kleur	I/C	
Geen knelpunt		<0,8	Voldoende restcapaciteit met goede verkeersafwikkeling
Gering knelpunt		0,8-0,9	Beperkte restcapaciteit, matige verkeersafwikkeling met kans op filevorming
Knelpunt		0,9-1,0	Weinig restcapaciteit, slechte verkeersafwikkeling met structurele filevorming
Groot knelpunt		= 1,0[18]	Geen restcapaciteit, slechte verkeersafwikkeling met structurele filevorming

- Reistijden weg:
  - Indicator voor de totale reistijd op de weg gesommeerd voor alle voertuigen binnen een specifiek gebied (totaal aantal voertuiguren per dag).

Intensiteiten wegvakken

Figuur 37. Locatie weg-corridors



Bron: RHDHV, 2021

[18] Binnen VENOM is de maximale I/C verhouding voor de weg begrensd op 1.0

Tabel 40 Motorvoertuigen per etmaal in de verschillende projectalternatieven, ten opzichte van het nulalternatief. Groen betekent een toename van het aantal voertuigen en rood een afname.

	WLO-Laag							
	OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
41	A4 Burgerveen – De Hoek	259.200	258.600	258.700	258.500	258.500	258.500	258.500
42	A4 De Hoek – Badhoevedorp	240.800	238.500	239.000	238.700	238.200	237.800	238.100
43	A4 Badhoevedorp – Nieuwe Meer	250.000	248.700	249.200	248.900	248.700	248.600	248.700
44	A10 Zuidas	266.900	266.200	266.000	266.100	266.300	266.200	266.300
45	A5 De Hoek – Raasdorp	87.400	87.400	87.300	87.300	87.300	87.400	87.300
46	A5 Raasdorp – Coentunnel	66.700	66.700	66.600	66.600	66.700	66.800	66.600
47	A9 Rottepolderplein – Raasdorp	192.400	192.200	192.200	192.100	192.200	192.100	192.100
48	A9 Raasdorp – Badhoevedorp	139.400	139.100	138.900	138.900	139.100	139.200	139.000
49	A9 Badhoevedorp – Amstelveen	175.300	174.600	174.400	173.300	174.500	173.300	173.200

	WLO-Hoog							
	OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
41	A4 Burgerveen – De Hoek	300.900	300.700	300.700	300.600	300.600	300.700	300.700
42	A4 De Hoek – Badhoevedorp	279.800	278.500	277.400	276.800	278.500	277.100	277.200
43	A4 Badhoevedorp – Nieuwe Meer	266.700	266.600	266.600	266.600	266.600	266.400	266.000
44	A10 Zuidas	288.700	289.500	291.300	290.700	290.700	289.400	288.800
45	A5 De Hoek – Raasdorp	108.900	108.400	108.600	108.600	108.500	108.400	108.600
46	A5 Raasdorp – Coentunnel	90.900	90.200	90.700	90.900	90.200	90.100	90.800
47	A9 Rottepolderplein – Raasdorp	232.800	232.600	232.900	232.600	232.900	232.500	233.000
48	A9 Raasdorp – Badhoevedorp	169.600	170.200	169.800	170.000	170.000	169.200	169.600
49	A9 Badhoevedorp – Amstelveen	233.000	233.100	231.700	232.200	232.700	232.200	232.000

	PVM							
	OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
41	A4 Burgerveen – De Hoek	304.600	303.300	303.300	304.400	304.400	304.100	303.300
42	A4 De Hoek – Badhoevedorp	301.200	299.700	296.700	300.000	299.800	298.600	299.500
43	A4 Badhoevedorp – Nieuwe Meer	269.600	268.900	268.800	268.900	268.900	268.700	268.400
44	A10 Zuidas	296.000	297.400	296.000	296.600	297.300	297.600	297.400
45	A5 De Hoek – Raasdorp	113.700	113.500	112.700	113.600	113.400	113.600	113.500
46	A5 Raasdorp – Coentunnel	97.000	96.200	95.300	96.600	96.200	96.700	96.400
47	A9 Rottepolderplein – Raasdorp	246.600	246.400	245.300	246.700	246.800	245.400	246.600
48	A9 Raasdorp – Badhoevedorp	181.800	181.200	180.700	181.700	181.600	181.500	181.600
49	A9 Badhoevedorp – Amstelveen	245.600	243.300	244.400	244.100	244.400	243.300	244.700

Legenda bij intensiteiten:

Knelpunten	Kleur
Gelijk aan nulalternatief	
>10% kleiner dan NA0	1.000
<10% kleiner dan NA0	1.000
<10% groter dan NA0	1.000
>10% groter dan NA0	1.000
Geen OV-aanbod	–

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

I/C waardes weg

Tabel 41 I/C-waardes weg voor de maatgevende spits.

	WLO-Laag							
	OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
41	A4 Burgerveen – De Hoek	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
42	A4 De Hoek – Badhoevedorp	0,83	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
43	A4 Badhoevedorp – Nieuwe Meer	0,94	0,94	0,94	0,93	0,94	0,94	0,94
44	A10 Zuidas	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83	0,84
45	A5 De Hoek – Raasdorp	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
46	A5 Raasdorp – Coentunnel	0,85	0,84	0,84	0,84	0,85	0,84	0,84
47	A9 Rottepolderplein – Raasdorp	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
48	A9 Raasdorp – Badhoevedorp	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
49	A9 Badhoevedorp – Amstelveen	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89

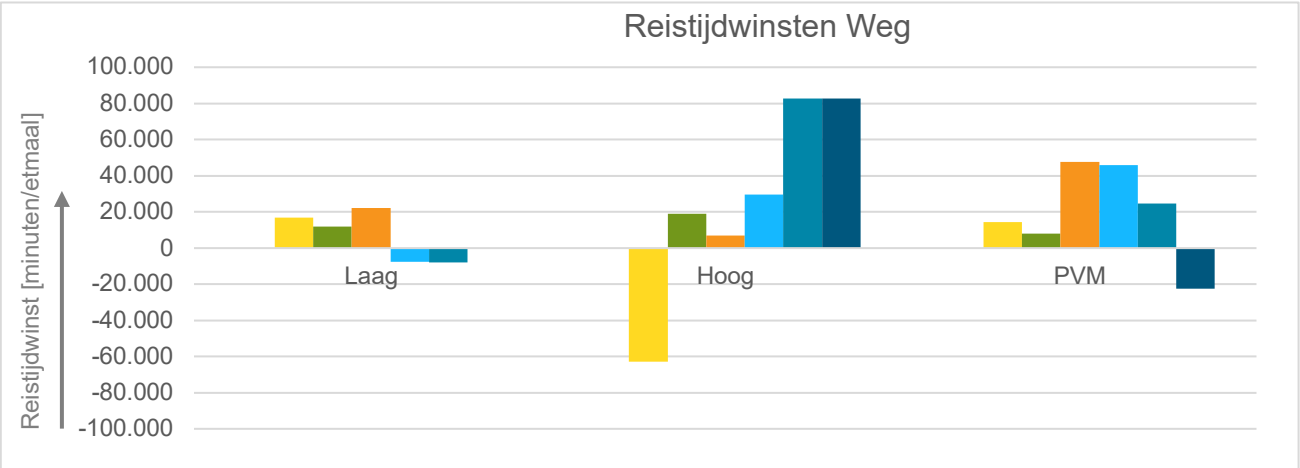
	WLO-Hoog							
	OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
41	A4 Burgerveen – De Hoek	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
42	A4 De Hoek – Badhoevedorp	0,87	0,86	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86
43	A4 Badhoevedorp – Nieuwe Meer	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
44	A10 Zuidas	0,87	0,87	0,89	0,87	0,87	0,87	0,87
45	A5 De Hoek – Raasdorp	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
46	A5 Raasdorp – Coentunnel	0,92	0,92	0,91	0,93	0,92	0,92	0,91
47	A9 Rottepolderplein – Raasdorp	0,94	0,93	0,93	0,94	0,94	0,93	0,94
48	A9 Raasdorp – Badhoevedorp	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
49	A9 Badhoevedorp – Amstelveen	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

	WLO-Laag							
	OV-corridor	NA0	BB	PA1	PA2	PA3.1	PA3.2	PA3.3
41	A4 Burgerveen – De Hoek	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
42	A4 De Hoek – Badhoevedorp	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
43	A4 Badhoevedorp – Nieuwe Meer	0,96	0,96	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96
44	A10 Zuidas	0,89	0,88	0,89	0,88	0,89	0,89	0,87
45	A5 De Hoek – Raasdorp	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
46	A5 Raasdorp – Coentunnel	0,89	0,90	0,89	0,90	0,89	0,89	0,90
47	A9 Rottepolderplein – Raasdorp	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
48	A9 Raasdorp – Badhoevedorp	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
49	A9 Badhoevedorp – Amstelveen	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89

Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021

Reistijdeffecten weg

Figuur 38. Reistijdwinsten Weg, positief betekent een reistijdwinst (afname van de reistijd), negatief is reistijdverlies (toename van reistijd).



Bron: VENOM2020, bewerkt door RHDHV, 2021