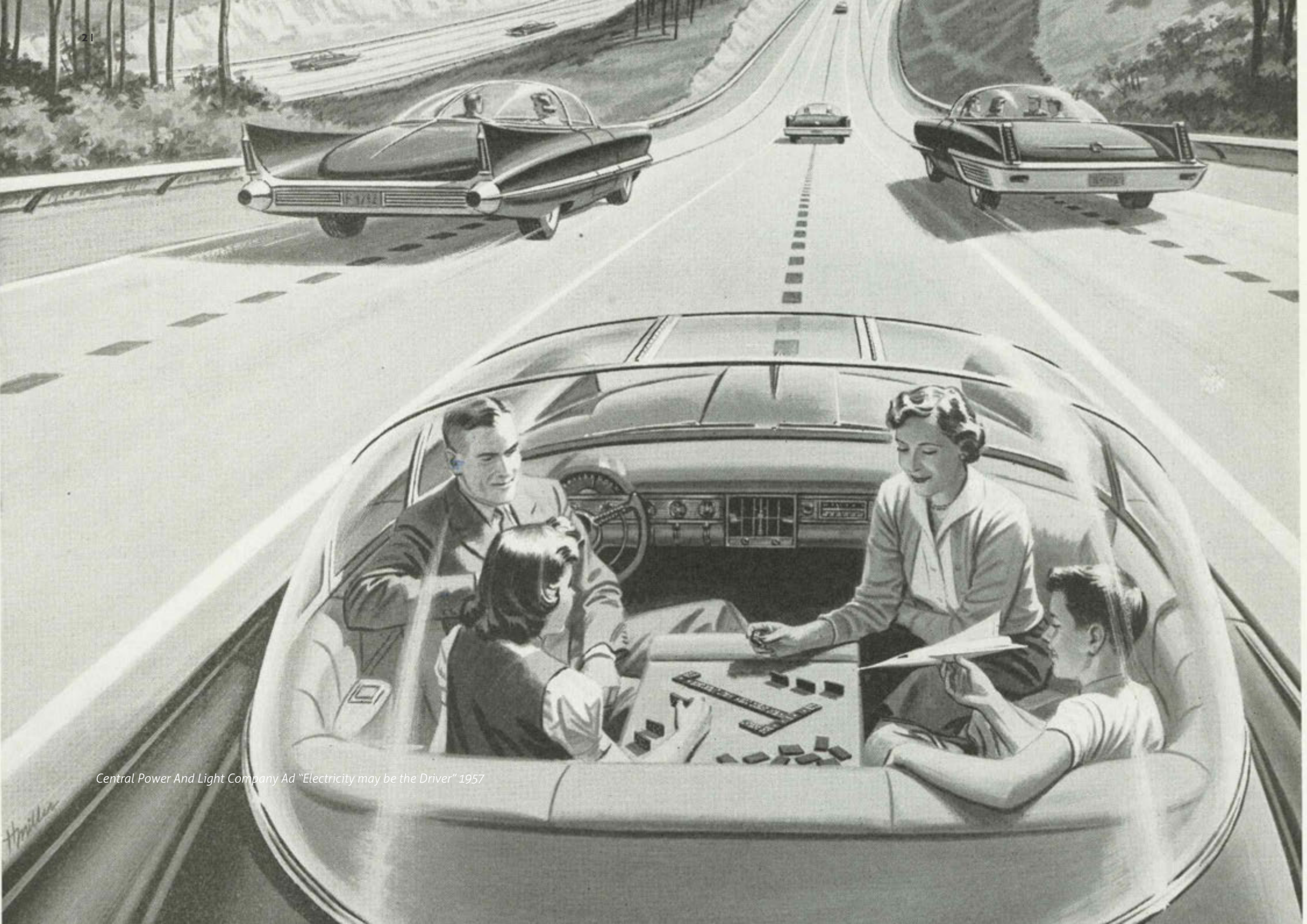




ZELFRIJDENDE SHUTTLESERVICE ROTTERDAM THE HAGUE AIRPORT

juli 2016

EXCEPT
INTEGRATED SUSTAINABILITY



Central Power And Light Company Ad "Electricity may be the Driver" 1957

H. Miller

INHOUDSOPGAVE

1. INTRODUCTIE	5
2. CONTEXT EN OPGAVE	6
3. DOELEN	12
4. TRENDS & PRECEDENTEN	13
5. STAKEHOLDERS	17
6. CRITERIA EN AFWEGING	18
7. ALTERNATIEVEN VOOR EEN BETER OV	20
8. ONTWIKKELINGSSCENARIO	22
9. RUIMTELIJKE INPASSING	23
10. PROGRAMMA VAN WENSEN EN VERVOLGSTAPPEN	28



1. INTRODUCTIE

Deze verkenning laat zien op welke wijze zelfrijdend vervoer een bijdrage kan leveren aan de bereikbaarheid en duurzame groei van Rotterdam The Hague Airport, ingebed in een 'gastvrije metropoolregio' Rotterdam Den Haag.

Sinds de realisatie van Randstadrail is de verbinding tussen de luchthaven en het regionale OV-netwerk weliswaar verbeterd, maar blijft de afstand van 2,3 km tussen terminal en metrostation verre van optimaal. Dat is terug te zien in het aandeel reizigers en bezoekers dat gebruik maakt van het OV: slechts 13%, respectievelijk 10%¹ op het totaal.

De Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH) en de luchthaven (Rotterdam The Hague Airport BV en Schiphol Real Estate) onderkennen beide het belang van een betere OV-bereikbaarheid. Het versterkt de kwaliteit en groeipotentie van de luchthaven en het gastheerschap van de regio. En iedere OV-reiziger bespaart belastende extra auto of taxi kilometers.

Waarom vervolgens de blik gericht op zelfrijdend vervoer? Daar is een aantal goede argumenten voor te vinden. Sterke fluctuaties in de vervoersbehoefte per seizoen, per week en per uur maken een traditionele busdienstregeling moeilijk exploiteerbaar. Een vervoersysteem met meerdere kleine voertuigen zonder chauffeur kan gebruikmaken van bestaande infrastructuur. Een op pieksituaties afgestelde vloot kan zonder exploitatieverlies in de daluren functioneren. Met extra investeringen is vervolgens nog een hoger ambitieniveau realiseerbaar, bijvoorbeeld door de shuttleperrons te integreren in de terminal en het metrostation.

Zelfrijdend (shuttle)vervoer is uiteraard niet de enige optie voor een beter bereikbare luchthaven. Het rapport laat zien welke alternatieven er zijn en wat verschillende stakeholders belangrijke keuzecriteria vinden. Daarnaast is er uit voorstudies al veel informatie over business cases.

De verkenning schetst een beeld van de vervoers- en ontwikkelingsvraag van de luchthaven en de oplossingen en criteria die met de stakeholders zijn besproken. De focus is gericht op 'last mile' oplossingen, maar wel in de context van alternatieven op regionale schaal. Het laatste deel gaat dieper in op de ontwikkelingsmogelijkheden en randvoorwaarden van zelfrijdend vervoer. Daarbij is gekeken naar synergievoordelen die bijdragen aan de duurzaamheidsdoelstellingen van de luchthaven.

¹ Bron: Verkennende studie naar de OV-bereikbaarheid van Rotterdam The Hague Airport (Rebel Group). Cijfers hebben betrekking op 2012

2. CONTEXT EN OPGAVE

ONTWIKKELINGSPERSPECTIEF VAN DE LUCHTHAVEN

Rotterdam The Hague Airport ontwikkelt zich van een van oorsprong Rotterdamse vertrekluchthaven voor vakantievluchten tot een bestemmingsluchthaven voor de metropoolregio Rotterdam - Den Haag die zowel toeristen als zakenreizigers trekt.

RTH Airport en Schiphol hebben beide een belangrijke functie voor de zuidelijke randstad. De reistijd per OV van Rotterdam Centraal naar Schiphol bedraagt 25 minuten, tegen 20 minuten naar RTH Airport. Vanuit Den Haag Centraal is dat respectievelijk 30 om 45 minuten. Vanuit het OV-netwerk bezien is RTH Airport dus niet meer een 'regionale luchthaven' dan Schiphol dat is. Voor de bereikbaarheid per auto ligt dat anders. Parkeertarieven zijn beduidend lager dan op Schiphol en de afstand van parkeerplaats naar terminal in de meeste gevallen beperkt. Samen met de korte looproutes van de voordeur van de terminal naar het vliegtuig is dit een van de voordelen die de luchthaven heeft ten opzichte van het vele malen grotere Schiphol. Het is een van de verklaringen voor het relatief lage aandeel OV-gebruikers onder de reizigers (13%). Onder werknemers en bezoekers van de kantoren en hotels ligt dat cijfer nog lager (naar schatting 10%)

Deze situatie zal in de toekomst waarschijnlijk veranderen als gevolg van een aantal trends:

1. De groei van het aantal reizigers.
2. De toename van het aandeel aankomende zakelijke reizigers.
3. De vastgoedontwikkeling rondom het Airportplein.
4. De realisatie van een gebouwde parkeergarage en mogelijke tariefverhoging.
5. Het groeiend aanbod van deelautosystemen en mobiliteitsservices.

De groei van het aantal reizigers hangt niet alleen af van de ontwikkeling van de luchtvaartmarkt, maar evenzeer van de juridisch vastgelegde milieuruimte. Op dit moment is met 1,7 miljoen reizigers per jaar het plafond van de maximaal mogelijke 2 miljoen vrijwel bereikt. Een nieuw luchtvaartbesluit in 2018 kan kan een doorgroei tot 2,9 miljoen reizigers mogelijk maken, een realistisch scenario als gevolg van wereldwijde trendcijfers in de luchtvaart.

OPGAVE VOOR HET OV

De OV bereikbaarheid staat te boek als een typisch 'last mile' vraagstuk. Sinds de opening van Randstadrail biedt het metrowerk toegang tot bijna alle belangrijke economische centra rondom de luchthaven, met uitzondering van Delft. De 2,3 kilometer van het metrostation naar de terminal betekent een extra overstap en daardoor toename van reistijd en afname van reiscomfort.

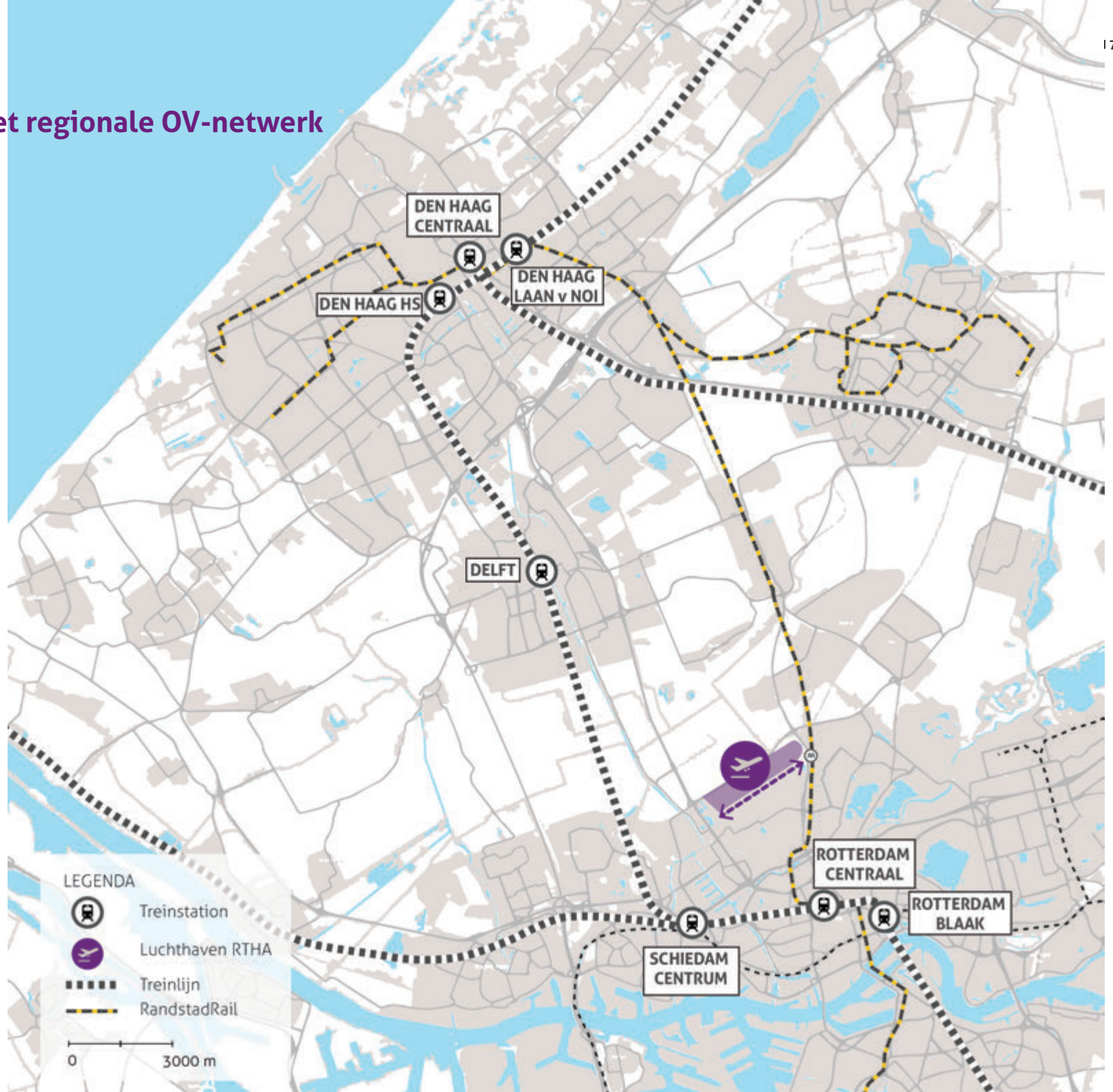
De bovenstaande trends leiden - individueel of in combinatie - tot een toename van het aantal OV reizigers. Of het OV-aandeel op de gehele vervoersvraag ook toeneemt hangt af van de mate waarin een kwaliteitsprong kan worden gemaakt door:

1. Het verhogen van het comfort en de ruimtelijke integratie van de overstap op metrostation Meijersplein.
2. Het verhogen van de metrofrequenties.
3. de bekendheid en identiteit, vooral door aanpassing van de naam van het metrostation in "station Rotterdam The Hague Airport".
4. Het opvangen van piekvervoer bij aankomende vluchten.
5. Het bedienen van economische centra buiten de 'hubs' Rotterdam en Den Haag Centraal (bijv. Delft TIC, Plaspoelpolder).

Naast het verbeteren van het vervoer op de last mile is in het verleden ook gestudeerd op mogelijkheden om een regionale verbinding Delft-Rotterdam via de luchthaven aan te leggen. Uit onderzoek² blijkt dat de uitvoering als tramlijn die in Rotterdam aansluit op de Melachtonweg en in Delft op de Mekelweg geen uitvoerbare businesscase oplevert. Een - op papier logische, maar ingrijpende oplossing is het 'omklappen' van de luchthaven waardoor de terminal naast het metrostation komt te liggen. De kosten daarvan lopen in de honderden miljoenen euro's.

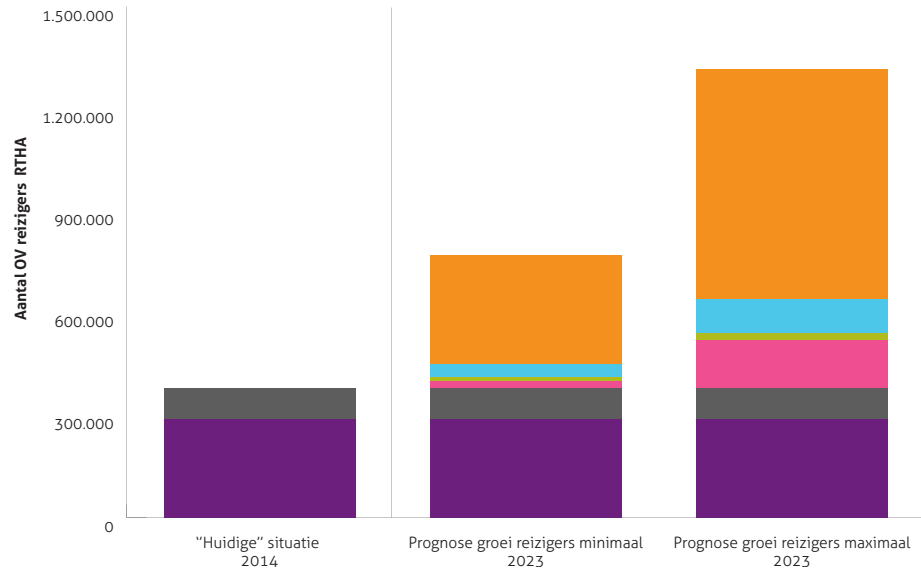
² Bron: *Verkennde studie naar de OV-bereikbaarheid van Rotterdam The Hague Airport*, Vervoersautoriteit MRDH, 19.12.2014

RTH Airport in het regionale OV-netwerk



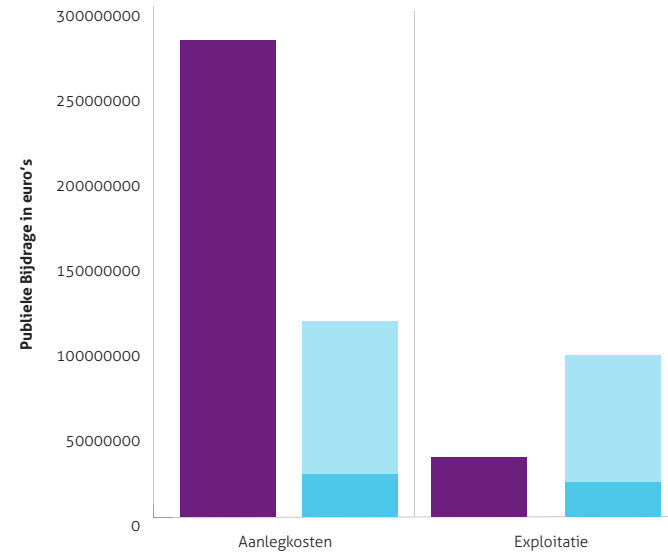
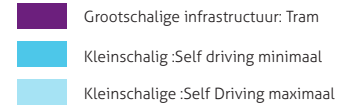
DATA

GROEISCENARIO'S OV RTH AIRPORT



Bron: Goudappel Groep

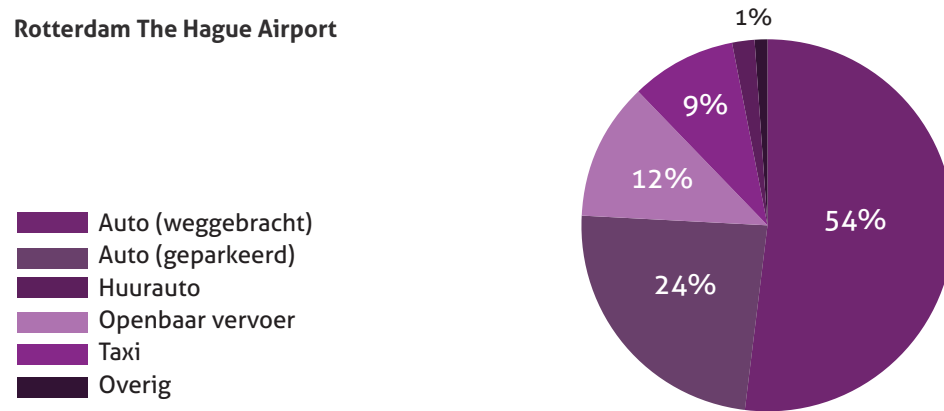
INVESTERINGEN TRAM VERSUS ZELFRIJDENDE SHUTTLE



Bron: Rebel Group

MODAL SPLIT

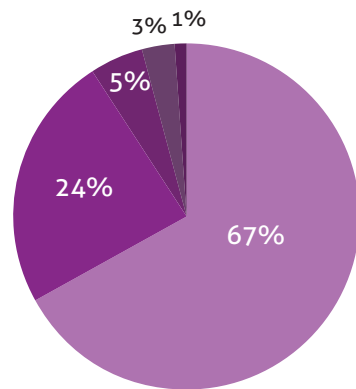
Rotterdam The Hague Airport



- Auto (weggebracht)
- Auto (geparkeerd)
- Huurauto
- Openbaar vervoer
- Taxi
- Overig

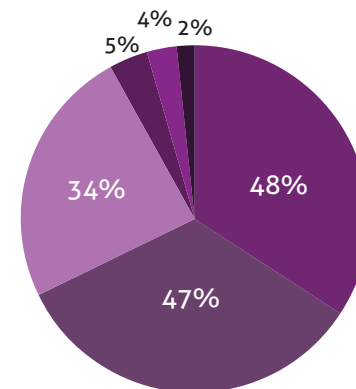
Bron: Goudappel Groep

London City Airport



Bron: VECTOS Transport Planning Specialist

Eindhoven Airport



Bron: Royal Haskoningv & MER

BESTEMMING REIZIGERS



HERKOMST REIZIGERS



Bron: Rebel Group

MARKTPLAATS VOOR INFRASTRUCTUUR

Via de Marktplaats voor Infrastructuur³ wordt de verbinding Meijersplein - RTH Airport aanbesteed. De Verkeersonderneming - een samenwerking van gemeente Rotterdam, Metropoolregio Rotterdam Den Haag, ministerie van Infrastructuur en Milieu/Rijkswaterstaat en het Havenbedrijf Rotterdam - is belast met de aanbestedingsprocedure. In het voorjaar van 2016 is ideeën competitie gehouden. Uit deze 'Rotterdamse Infra-uitdaging' zijn tien consortia verkozen om in opdracht van de Verkeersonderneming hun idee uit te werken. Daaruit zijn vier voorstellen gehonoreerd. Twee van deze voorstellen zijn gebaseerd op een zelfrijdend shuttlebus systeem, in de aanvangsfase nog bestuurd door chauffeurs als borging van de veiligheid. Een derde gaat uit van een enkelsporig railsysteem en een vierde van een directe railverbinding met Rotterdam Centraal, de zogenaamde 'City Coaster'.

³ Bron: De Marktplaats voor Infrastructuur is een aanbesteding van meerdere vervoersopgaven, waar realisatie en exploitatie in één bestek worden geplaatst en de overheid mee-financiert aan de aanlegkosten.



SELFDRIVING CITY & FIELDLAB

De opkomst van zelfrijdende voertuigen lijkt niet te stoppen. Wereldwijd zijn autoproducenten en overheden bezig met de transitie. Waar tot voor kort de experimenteerruimte beperkt was tot snelwegstroken of afgeschermd banen, worden nu de voorbereidingen getroffen voor mengvormen met stadsverkeer. De WePod in Wageningen is hiervan het eerste voorbeeld in Nederland.

Except initieerde in 2015 een onderzoek naar de effecten van zelfrijdend vervoer op de stad. De MRDH steunt dit onderzoek met het helpen verbinden met partijen die de mogelijkheid van 'last mile' oplossingen onderzoeken. De MRDH neemt deze initiatieven ook op in het regionaal investeringspakket en andere onderzoekstrajecten zoals SURF-Stad. Om krachten in de 'triple helix' van het zelfrijdend vervoer in de zuidelijke Randstad te bundelen treft de MRDH nu de voorbereidingen voor de oprichting van een Fieldlab dat praktijk, kennis en wetgeving met elkaar gaat verbinden. Het Fieldlab richt zich in eerste instantie op de geautomatiseerde 'last mile' vraagstukken.





Bron: West 8 - Masterplan RTHA

3. DOELEN

Uit de toekomstvisies en gesprekken met de opdrachtgevers komt een aantal strategische doelen voor de toekomst van de luchthaven naar voren.

Visie Rotterdam The Hague Airport

- » Rotterdam The Hague Airport ondersteunt de regionale economie met een onderscheidend vestigingsklimaat voor bedrijven.
- » De luchthaven ontsluit een Europees netwerk dat op de regionale economie is afgestemd en biedt 'seamless travelling'.
- » De luchthaven draagt bij aan de fysieke, economische én maatschappelijke duurzaamheid.

Deze doelstellingen worden gerealiseerd aan de hand een strategie bestaande uit:

- » De doorontwikkeling van RTHA als (zaken)luchthaven met functie voor de regio.
- » Het aantrekken van aanvullende functies: overheid, leisure, uitwijk, humanitair.
- » De integrale landzijdige ontwikkeling door Airport City concept.
- » Investeren in RTHA als succesvol voorbeeld van duurzame me ontwikkeling.

Voor de opgave van deze verkenning betekenen deze doelen, ambities (zie kadertekst) en strategie dat de introductie van zelfrijdend vervoer een betekenisvolle bijdragen levert aan:

- 1. De concurrentiekracht van de Airport City:** comfortabel, aantrekkelijk en hoogfrequent OV.
- 2. Een gastvrije ontvangst:** prettige reiservaring, duidelijke informatievoorziening, naadloze overstap naar de belangrijkste economische en toeristische bestemmingen.
- 3. Het economisch innovatieklimaat (Next Economy):** creëren van nieuwe mobiliteitsdiensten in samenwerking met kennisinstellingen en bedrijfsleven.
- 4. Een duurzame leefomgeving:** integratie met gebouwde omgeving en openbare ruimte, energieneutraal, emissievrij, hernieuwbare materialen, toegankelijk voor alle doelgroepen (bijv. mensen met een handicap, ploegdienstmedewerkers zonder auto, etc.) en verkeersveilig.

“De Metropoolregio Rotterdam Den Haag is in 2025 internationaal marktleider in het ontwerpen, ontwikkelen, maken en vermarkten van oplossingen op het gebied van duurzaam leven in een sterk verstedelijkte deltaregio. In de regio worden samenhangende oplossingen bedacht, getest en geproduceerd voor mondiale logistieke, energie-, voedsel- en veiligheidsvraagstukken.”

Bron: Agenda Economisch Vestigingsklimaat MRDH juni 2014

“RTHA profileert zich - als onderdeel van het stelsel van samenwerkende luchthavens binnen Schiphol Group - als sterke, primair op Europese bestemmingen met een zakelijk karakter georiënteerde luchthaven met een groeiend netwerk van verbindingen met voor de regio belangrijke bestemmingen, werkend in het krachtenveld van de mainport en zoveel mogelijk complementair aan het bestemmingennetwerk van Schiphol. RTHA ondersteunt en bevordert hiermee de regionale economische ontwikkeling, het vestigingsklimaat en het internationale imago van de metropoolregio Rotterdam-Den Haag.”

Bron: Visie 2025 uit Economische Onderbouwing Groeiambitie Rotterdam The Hague Airport (januari 2016)



4. TRENDS & PRECEDENTEN

Een aantal mondiale en regionale trends maakt dat de functie en verschijningsvorm van het openbaar vervoer in de stedelijke samenleving verandert. Om een toekomstbestendige keuze te maken, die anticipeert op verandering, is het van belang een aantal van deze trends te doorgronden

Ketenintegratie openbaar en particulier vervoer

Steeds minder maken mensen een principe keuze voor het gebruik van auto of openbaar vervoer. Per moment, locatie of omstandigheid kan deze keuze verschillen. Ook zijn er steeds betere combinaties beschikbaar waarbij een deel van de reis met trein of metro wordt gemaakt en een ander deel met deelauto of huurfiets. Met de koppeling van actuele vervoersdata en ontwikkeling van nieuwe apps zal deze ketenintegratie zich verder ontwikkelen. Nieuwe aanbieders, zoals Uber, laten zien dat er nieuwe exploitatiemodellen bestaan met een enorm marktpotentieel.

De trend van verdere ketenintegratie maakt dat bestaande aanbieders hun diensten rondom de luchthaven zullen flexibiliseren en integreren en dat nieuwe aanbieders op de markt verschijnen. Het traditionele aanbestedingsmodel van de vervoersconcessie maakt daarin mogelijk plaats voor andere vormen van regulering zoals vergunning.



De opkomst van de zelfrijdende auto

De techniek van een met sensoren en videocamera's uitgerust zelfsturend voertuig is niet nieuw. De echte doorbraak van de zelfrijdende auto wordt mogelijk door 'the internet of things' waardoor de zelfrijdende auto kan communiceren met andere voertuigen en actuele weginformatie kan verwerken. De techniek om dat te beheersen is nu nog niet operationeel, maar ontwikkelt zich exponentieel. Overheden bieden experimenteerruimte, investeren in infrastructuur (bijvoorbeeld wifi-bakens) en treffen de noodzakelijke voorbereidingen voor aangepaste wetgeving. Afhankelijk van de bereidheid van mensen om deze voertuigen te gaan gebruiken, het succes van praktijkproeven en de snelheid waarin nieuwe wetgeving kan worden vastgelegd is de volledig zelfsturende auto in de stedelijke omgeving naar verwachting pas mogelijk na 2040. In de tussentijd kunnen in semi-gecontroleerde afgebakende gebieden ('campus omgeving') pilot oplossingen worden ontwikkeld.

De opkomst van zelfrijdend vervoer kan op korte termijn een oplossing bieden voor de service terminal-metro. Op termijn kan deze service mogelijk worden uitgebreid met andere bestemmingen. Ook de zelfrijdende privé auto biedt kansen voor de luchthaven, zoals de mogelijkheid om voor de terminal uit te stappen en de auto zichzelf te laten parkeren, misschien wel in een eveneens geautomatiseerde garage.



ELEKTRIFICATIE VAN HET AUTOVERVOER

De transitie van de brandstofmotor naar de elektrisch aangedreven motor is in een stroomversnelling geraakt. In Nederland zijn in 2015 ruim 43.000 hybride en elektrische auto's geregistreerd, een stijging van 193 procent ten opzichte van het jaar ervoor. Daarmee is Nederland samen met Noorwegen koploper in Europa, een resultaat dat het gevolg is van fiscaal beleid en investeringen in laadinfrastructuur. De voornaamste nadelen van elektrisch rijden - de beperkte actieradius van de accu's en de duurzame productie ervan - worden geleidelijk weggenomen door technische innovatie.

De elektrificatie van het autovervoer hangt nauw samen met de energietransitie en daarmee gepaard gaande decentralisatie. Grote kolen- en kerncentrales maken plaats voor miljoenen kleine centrales. Het energiebedrijf van de toekomst is een distributieplatform die producenten, opslagaanbieders en afnemers aan elkaar verbindt. Luchthavens zijn bij uitstek geschikt voor al deze drie functies: er is veel ruimte en dakoppervlak, weinig schaduw en een grote mobiliteitsvraag.



REGIONALE ECONOMIE ZUIDELIJKE RANDSTAD

De Metropoolregio Rotterdam Den Haag heeft een aantal sterke troeven in handen voor de internationale concurrentiepositie: een sterke internationale oriëntatie, een diverse economische structuur met zwaartepunten van alle topsectoren, de aanwezigheid van vier topuniversiteiten en meerdere hogescholen en de nabijheid van natuur bij de grootste stadscentra. Ondanks deze goede uitgangspunten blijven economische prestaties achter bij vergelijkbare regio's in Nederland zoals de Metropoolregio Amsterdam en de Stadsregio Eindhoven. De grote steden in de MRDH kampen met een hardnekkige werkloosheid, ruim boven het landelijk gemiddelde. En meerdere belangrijke, beeldbepalende economische sectoren staan aan de vooravond van een grote vernieuwingsslag. Net als alle grote metropolen in de wereld staat de MRDH onder invloed van een aantal bepalende globale trends:

- » Concurrentie gaat tussen metropolen, niet langer tussen landen.
- » Economische systemen draaien steeds meer om de samenhang tussen kennis en 'slimme maakindustrie'.
- » De transitie naar een duurzamere wijze van produceren.
- » De stad als aantrekkelijk woon- en vrijetijdsmilieu.



PRECEDENTEN

In de wereld zijn vele geautomatiseerde 'last mile' oplossingen. Dit hoofdstuk laat enkele (deels luchthaven gerelateerde) voorbeelden zien.

WEPOD WAGENINGEN

De WePod is de eerste zelfrijdende shuttle service in Nederland, die over de openbare weg rijdt. De voorwaarden die de Rijksdienst voor het Wegverkeer daaraan heeft gesteld zijn een lage rijsnelheid (25km/uur) en de aanwezigheid van een 'steward' aan boord die de sturing kan overnemen bij storingen. Tijdens de eerste testfase rijden de WePods op de universiteitscampus van Wageningen. In fase twee gaan ze de route naar station Ede Wageningen afleggen. Gedurende het ontwikkeltraject worden de voertuigen steeds verbeterd en wordt de rijsnelheid geleidelijk opgevoerd. WePod is een initiatief van de Provincie Gelderland en wordt in een publiek-privaat consortium ontwikkeld waar ook TNO en TU Delft in participeren.



HEATHROW ULTRA-POD

ULtra (Urban Light Transit) is een geautomatiseerd shuttle service systeem dat reizigers op London Heathrow Airport vervoert van terminal 5 naar de 3,9 km verderop gelegen parkeergarage voor zakenreizigers. Daarvoor zijn 21 voertuigen operationeel. Het bedrijf ULtra zou aanvankelijk betrokken zijn bij een project in het Indiase Amritsar met een stedelijke vervoersvraag van dagelijks 100.000 personen in 200 voertuigen. Dit project is later geannuleerd, waarna het personeel van ULtra door Heathrow zelf in dienst is genomen.

Het systeem is 'low tech', de voertuigen rijden via een geleide baan op rubberbanden. Aantrekkelijk voor de reizigers is de geklimatiseerde overstap via de pod stations met glazen schuifpanelen.



BIRMINGHAM AIRPORT

De AirRail Link is een people mover die Birmingham (UK) Airport verbindt met Birmingham International station en het National Exhibition Centre (NEC). Het huidige systeem, oorspronkelijk bekend als SkyRail, heeft het uit 1984 daterende Birmingham Maglev systeem in 2003 vervangen. De treinen rijden volledig geautomatiseerd over een verhoogde baan met kabelaandrijving. De rit van bijna 600 meter is gratis en treinen vertrekken iedere paar minuten, in daluren na het indrukken van de 'vraagknop'. AirRAil vervoert zo jaarlijks drie miljoen mensen van en naar de luchthaventerminal.

**MASDAR CITY**

Masdar City is een nieuwe stadsuitbreiding van Abu Dhabi in de Verenigde Arabische Emiraten. Het aanvankelijke idee was om een volledig voertuigvrije openbare ruimte te creëren. Daarvoor was een ondergrondse infrastructuur voor zelfrijdende podcars ontworpen die voor iedereen overal 'on demand' vervoer zouden bieden. Vanwege de hoge aanvangsinvesteringen is de oplossing van een verhoogd maaiveld voor voetgangers losgelaten en ingeruild voor een meer traditionele infrastructuur waarin elektrisch en zelfrijdend vervoer wordt gefaciliteerd. Een eerste shuttleservice is nu operationeel op de verbinding tussen het hoofdstation en de universiteitscampus.

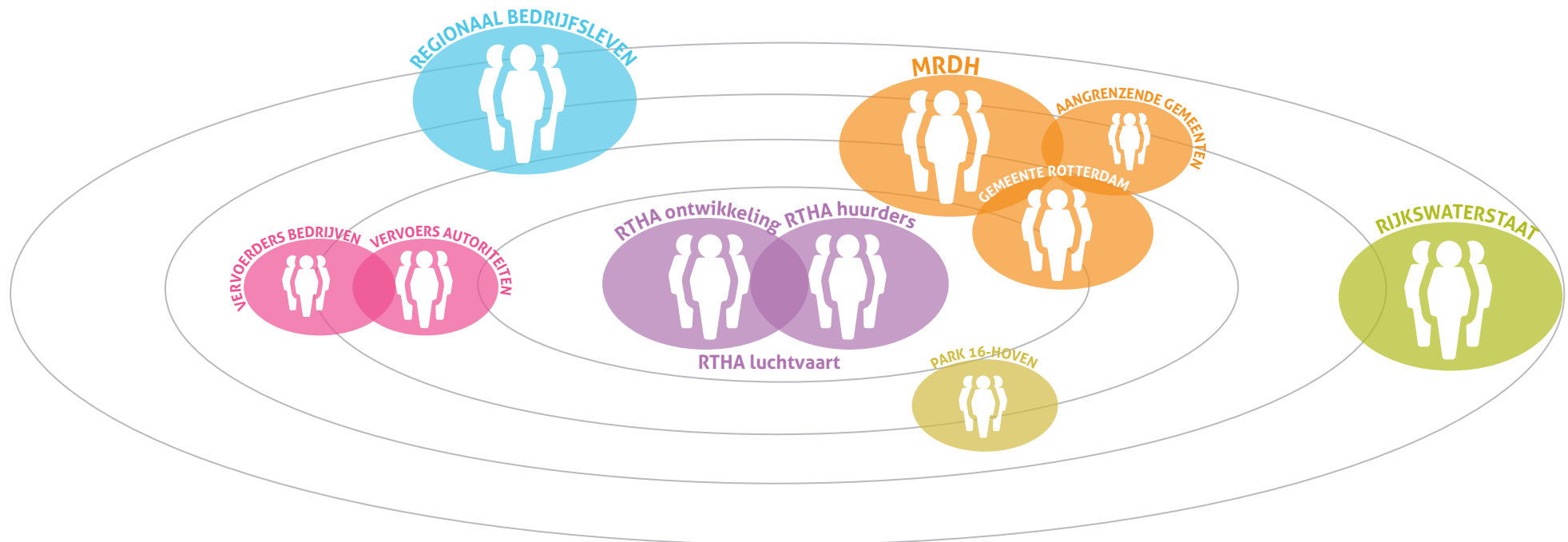


5. STAKEHOLDERS

Bij de vervoersvraag rondom RTH Airport is een aantal stakeholders betrokken. Tijdens een stakeholderbijeenkomst op 26 mei 2016 raakten zij met elkaar in gesprek over de waarden en prestatie-eisen van openbaar vervoer van en naar de luchthaven. Daarnaast kregen zij gelegenheid te reflecteren op de vier essays uit de prijsvraag van de Verkeersonderneming.

Aan de stakeholders is aan het begin van de werksessie de vraag voorgelegd "wat vindt u belangrijk bij de verbetering van het openbaar vervoer van en naar de luchthaven?", waarbij zij aan de criteria van onderstaand schema waarden konden toekennen.

- Airport ontwikkeling SRE, RTHA BV, KMAR
Airport huurders Worldhotel Wings, Dura Vermeer
- MRDH
Gemeente Rotterdam
Aangrenzende gemeenten (Lansingerland, Delft)
- Rijkswaterstaat
Vervoersautoriteit MRDH
- Vervoerbedrijven RET, RMC
- Omwonenden Park Zestienhoven
- Regionaal bedrijfsleven IKEA, Delft TIC Campus, Shell, EPO



6. CRITERIA EN AFWEGING

Aan de stakeholders is op 26 mei de vraag voorgelegd "wat vindt u belangrijk bij de verbetering van het openbaar vervoer van en naar de luchthaven?", waarbij zij aan de volgende criteria waarden konden toekennen:

1. Snelheid van de reis.
2. Energie-neutrale exploitatie.
3. Aantrekkelijkheid van de reis (voertuigen, beleving, comfort, etc.).
4. Hoge rit frequentie.
5. Flexibel ten aanzien van opvangen piekvervoer.
6. Aanpasbaar aan toekomstige behoeftes.
7. Directe verbinding met meerdere regionale bestemmingen.
8. Zo spoedig mogelijk datum ingebruikname.
9. Geringe publieke investering.
10. Integratie met gebiedsontwikkeling en openbare ruimte

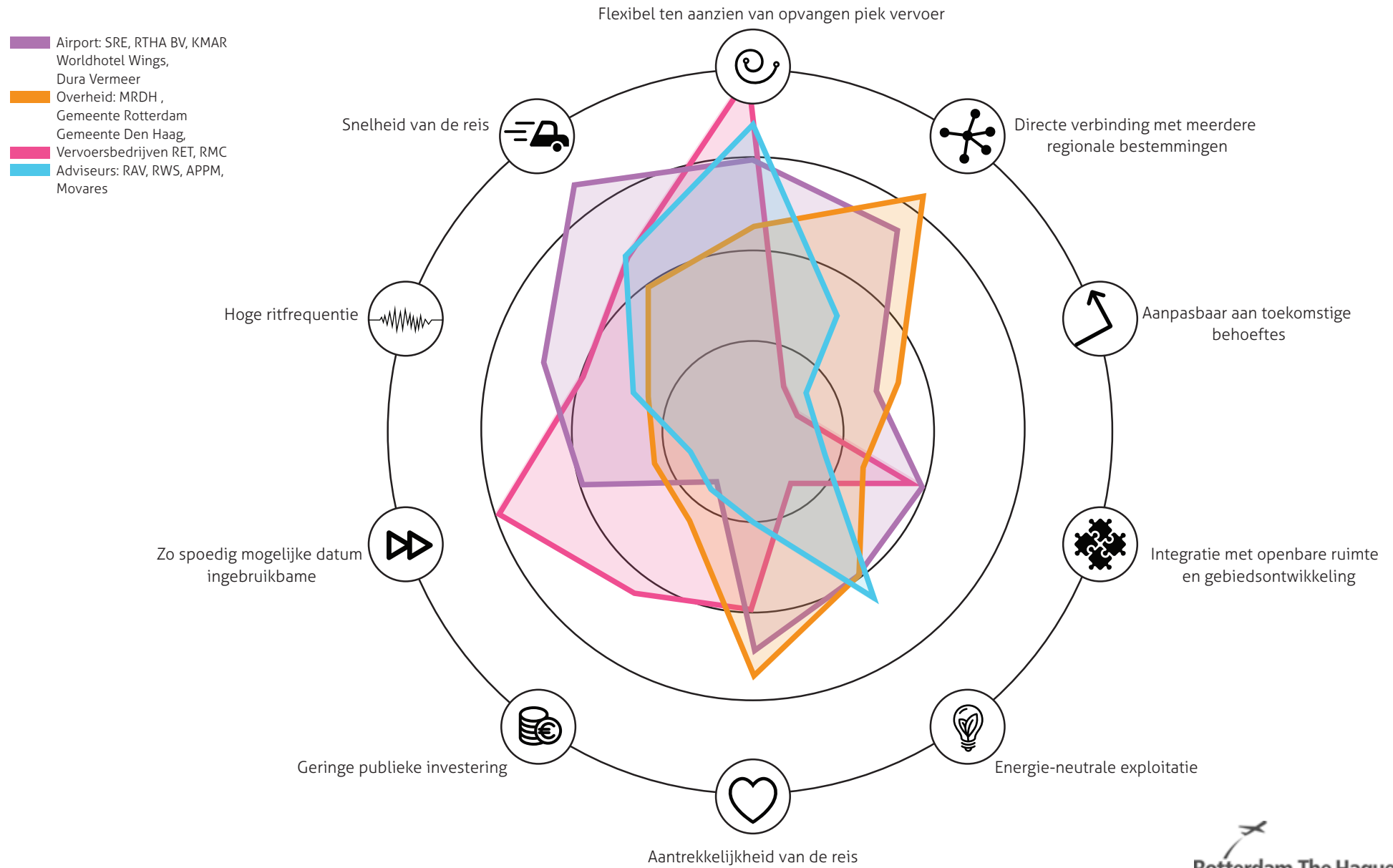
De meeste stakeholders hechten veel waarde aan snelheid en aantrekkelijkheid van de reis. Daarnaast is flexibiliteit (piekvervoer) hoog gewaardeerd. Opvallend is dat slechts weinig stakeholders een spoedige ingebruikname benadrukken. Er zijn ook sterke verschillen tussen stakeholders onderling. Directe regioverbindingen wordt door de luchthaven stakeholders sterk gewaardeerd, maar zeer beperkt door de anderen.

Hoe scoort zelfrijdend vervoer?

Een systeem van zelfrijdende shuttles kan goede prestaties leveren voor de meeste criteria, maar is in een aantal gevallen afhankelijk van de wijze waarop het wordt aangelegd en aangeboden. Zo kan een ongelijkvloers railsysteem een hogere snelheid ontwikkelen, maar vaak met een lagere ritfrequentie, waardoor de zelfrijdende shuttle op totale reistijd inclusief overstap op metro goed scoort. Aantrekkelijkheid en comfort zijn belangrijke aspecten die doorwerken in voertuigtype, rijgedrag en kwaliteit van de overstap. Daarmee is ook de publieke investering een belangrijke variabele: goedkope introductie gebruikmakend van de huidige infrastructuur lijkt een voordeel, maar zal mogelijke voor sommige stakeholders onvoldoende aantrekkelijk zijn.

Een aantal stakeholders plaatst vraagtekens bij de prestatie van zelfrijdend vervoer met betrekking tot het piekvervoer en bij de onzekere duur van de aanloopfase. Wanneer zal de RDW daadwerkelijk toestemming geven voor rijden zonder chauffeur of steward?





7. ALTERNATIEVEN VOOR EEN BETER OV

Op hoofdlijnen is het aantal mogelijke varianten voor de OV-bereikbaarheid van de luchthaven te groeperen in vier varianten. In het aanbestedingsproces en de investeringskeuzen zal zelfrijdend vervoer worden afgewogen tegenover de andere drie varianten.

ALTERNATIEF 1: "BUS PLUS"

In deze variant wordt functionaliteit toegevoegd aan het huidige 'product' bus met aanvullende (shuttle)bussen en/of groepstaxi diensten van en naar het metrostation. Daarmee kan op korte termijn het piekvervoer van aankomende vluchten beter worden opgevangen.

Op langere termijn kan deze service worden uitgevoerd met zelfrijdende voertuigen.



ALTERNATIEF 2: AUTOMATED VEHICLES FOR THE LAST MILE (AVLM)

Er wordt een zelfrijdende shuttleservice geïntroduceerd, in eerste instantie op de lijn metro - terminal, via bestaande weginfra, met aanpassingen bij beide overstappunten (de één terminal uitstraling). De voertuigen zullen naar verwachting in de eerste fase met chauffeur of steward rijden en na een bewezen testperiode toestemming krijgen van de RDW om volledig autonoom te functioneren. Op lange termijn kan de service worden uitgebreid met een vloot snellere regiovoertuigen naar economische trekkers in de regio, die via de A13 in laag-complexe verkeerssituaties de stad in rijden. Denk aan Delft TIC, Plaspoelpolder of Binckhorst via de Rotterdamsebaan.



ALTERNATIEF 3: GELEIDE, KRUISINGSVRIJE VERBINDING METRO - TERMINAL

Deze variant kan in verschillende vormen worden uitgevoerd: als tram, monorail, in gebouwde constructie met tapis roulant, etc. Gezien de hoge investeringskosten tegen de relatief lage vervoerwaarde op de last mile lijkt deze variant vooral een langetermijnoptie, afhankelijk van de groei van de luchthaven naar 2,4 miljoen reizigers jaarlijks.



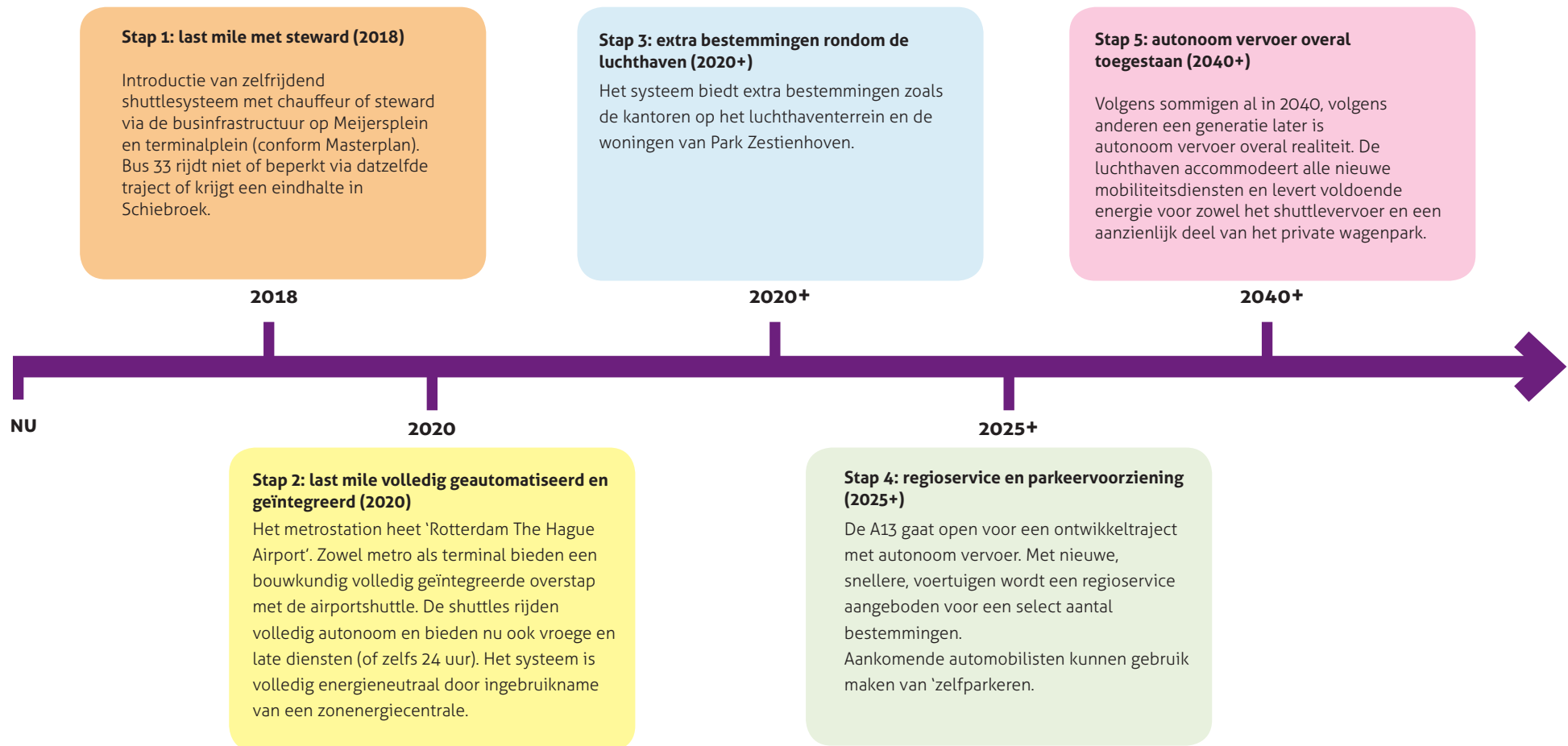
ALTERNATIEF 4: MISSING RAILLINK IN REGIONET (DELFT TIC - RTHA - RDAM CS)

Deze variant zet in op een nieuwe regionale netwerkschakel vanaf Rotterdam Centraal naar Delft via de luchthaven. Een optie daarvoor is de (in hoofdstuk 2 al genoemde) uitvoering als tramlijn die in Rotterdam aansluit op de Melanchthonweg en in Delft op de Mekelweg. De City Coaster (essay uit prijsvraag Verkeersonderneming) is een alternatief met een lichte ongelijkvloerse railconstructie dat Rotterdam Centraal direct met de luchthaven verbindt. Deze is volgens het indienende consortium verlengbaar naar Delft-Zuid.



8. ONTWIKKELINGSCENARIO

Zelfrijdend vervoer via de openbare weg is een nieuwe technologie. In plaats van een bestelling 'van de plank' vraagt deze oplossing nu nog om een ontwikkelingstraject waarin de stakeholders afspraken maken over investeringen, fasering, prestaties, vergunningen en monitoring. Zo'n traject kan zich op verschillende wijzen ontwikkelen. Onderstaande stappen laten een van de voorstelbare scenario's zien.



9. RUIMTELIJKE INPASSING

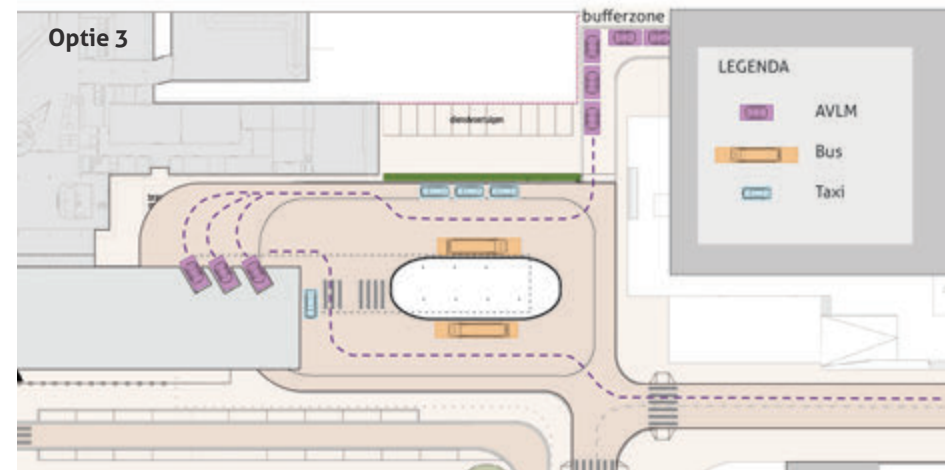
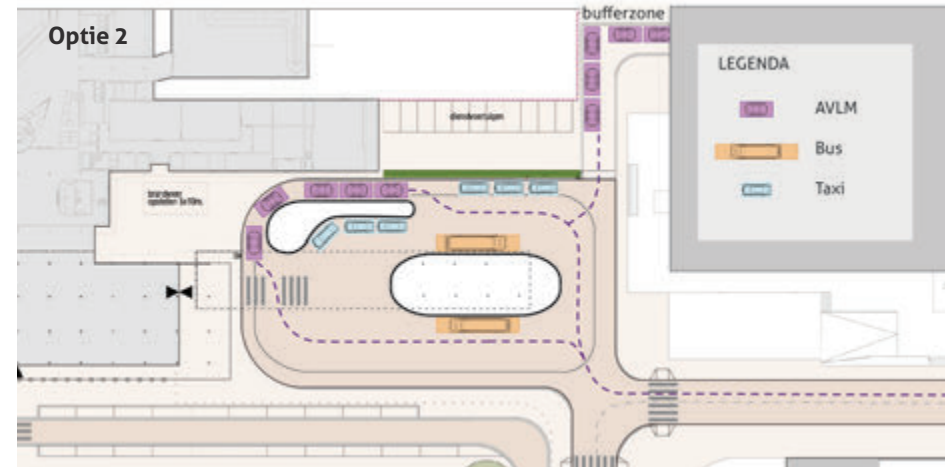
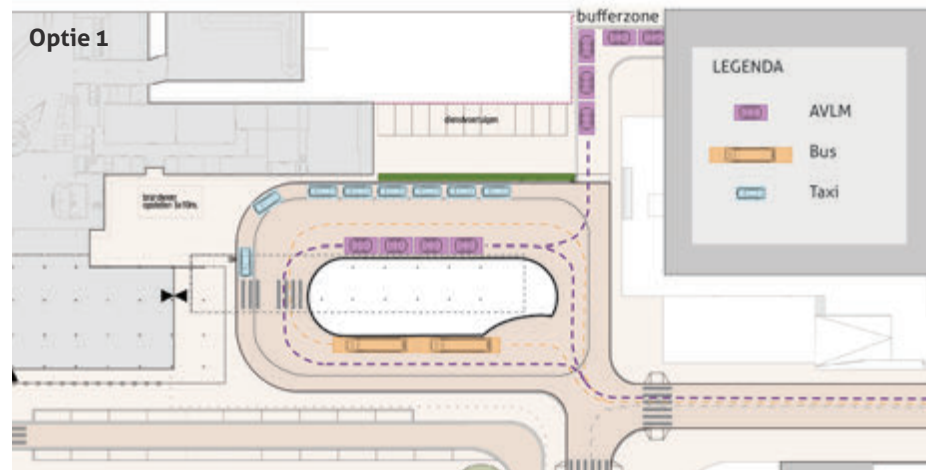
Zelfrijdend vervoer kan gebruik maken van de bestaande infrastructuur. Een aantal aspecten vraagt om aanpassingen van gebouwen en maaiveldinrichting. De belangrijkste daarvan zijn de overstap metro-shuttle en de inpassing van de shuttleperrons bij de luchthaventerminal.

Andere fysieke en/of ruimtelijke aspecten zijn:

- » Opstelruimte voor de voertuigen wanneer deze niet in gebruik zijn (buffer).
- » Opladinfrastructuur (logischerwijs in samenhang met buffer).
- » Halteplaatsen tussen terminal en metro.
- » Extra routes (kantoren RTHA, Park Zestienhoven).

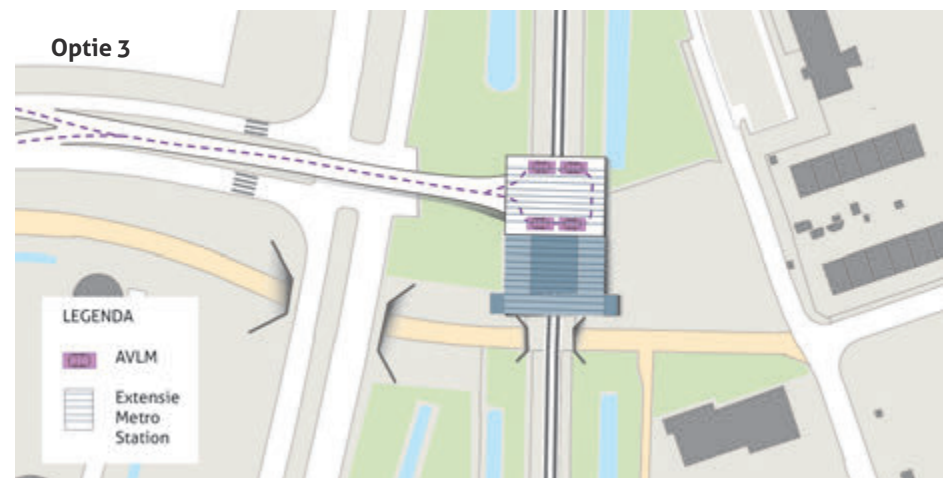
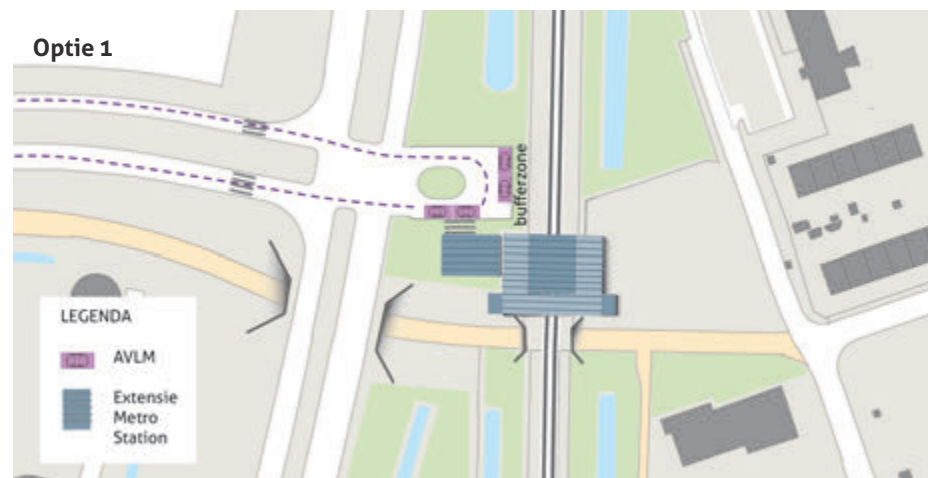
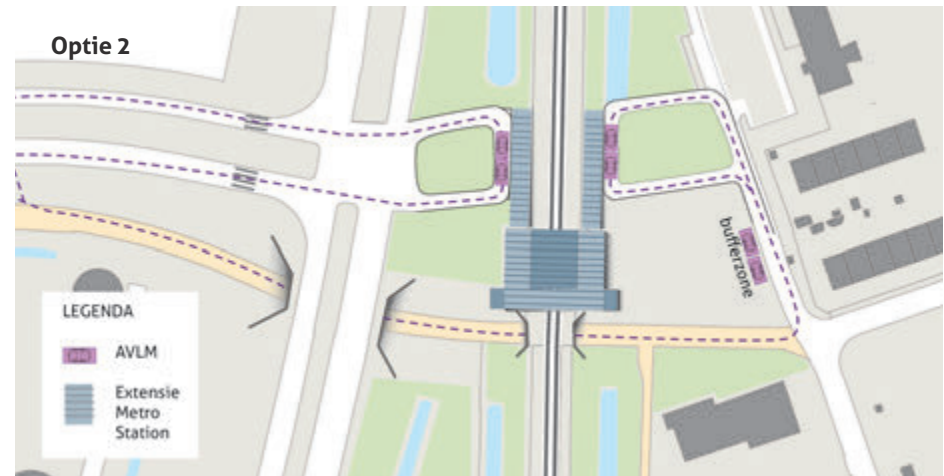
Inpassing terminal:

- » Optie 1: Shuttles gebruiken het bus perron conform Masterplan (ontwerp West8, 2016).
- » Optie 2: Shuttles krijgen eigen vertrek- en aankomstperron
- » Optie 3: Shuttles krijgen geklimatiseerd station in de terminal



Metrostation Meijersplein

- » Optie 1: Shuttles gebruiken (aangepast) busstation via huidige keerlus (1A) of geïntegreerd in uitgebreide stationshal (1B).
- » Optie 2: Shuttles krijgen 'crossplatform' overstap met beide metroperrons (rijrichting Rotterdam-Den Haag bereikbaar via fietstunnel).
- » Optie 3: Shuttles krijgen ongelijkvloerse toegang naar een vertrek en aankomsthal op niveau +1.



Fairooksbaan

De Fairooksbaan heeft negen aansluitingen. Het wegprofiel is op de oostelijk helft recentelijk gereconstrueerd naar een twee keer één profiel (door middenberm gescheiden rijbanen). Langs het hele tracé is voldoende zicht op de omgeving. De risico's dat sensoren onverwachte objecten of voertuigen over het hoofd zien lijken daarmee laag.

Uitzonderingen zijn de aansluiting met de Woensdrechtstraat (inrit en omheining zeer dicht op de weg) en de grote kruising met de G.K. van Hogendorpweg (Meijersplein) (hoge snelheid kruisend verkeer).

Extra opties

Na een testfase op het tracé terminal - metro kan het aantal diensten worden uitgebreid in een vervolgfase. Kansrijke opties hiervoor zijn:

1. Kantoren

Een extra lus via het kantorenpark van RTH Airport kan werknemers en bezoekers bij de voordeur afzetten.

2. Park Zestienhoven.

Een tweede shuttle lijnservice vanaf Meijersplein via de Bovendijk naar Park Zestienhoven.

Profiefotos Fairooksbaan Bron: Googlemaps

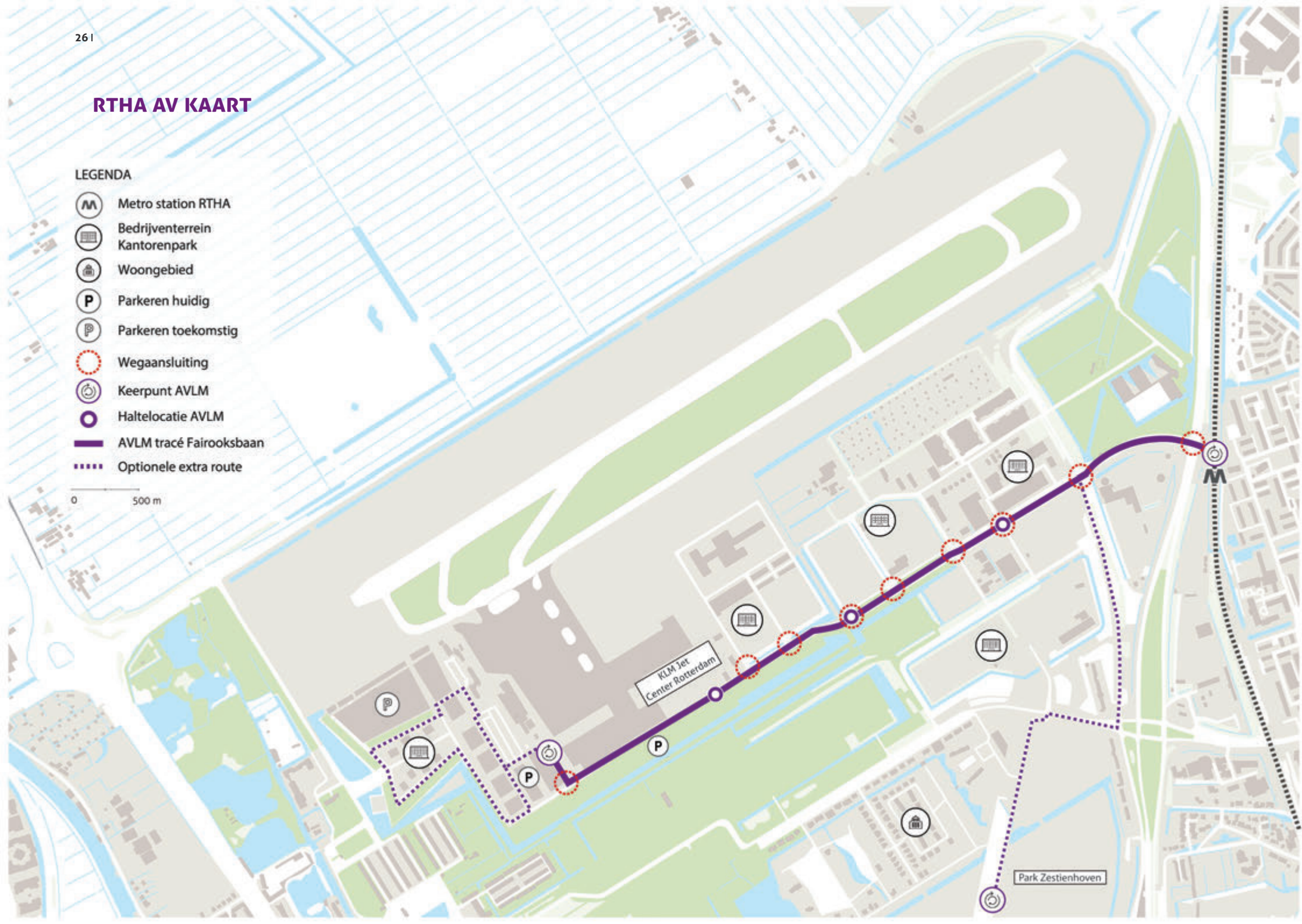


RTHA AV KAART

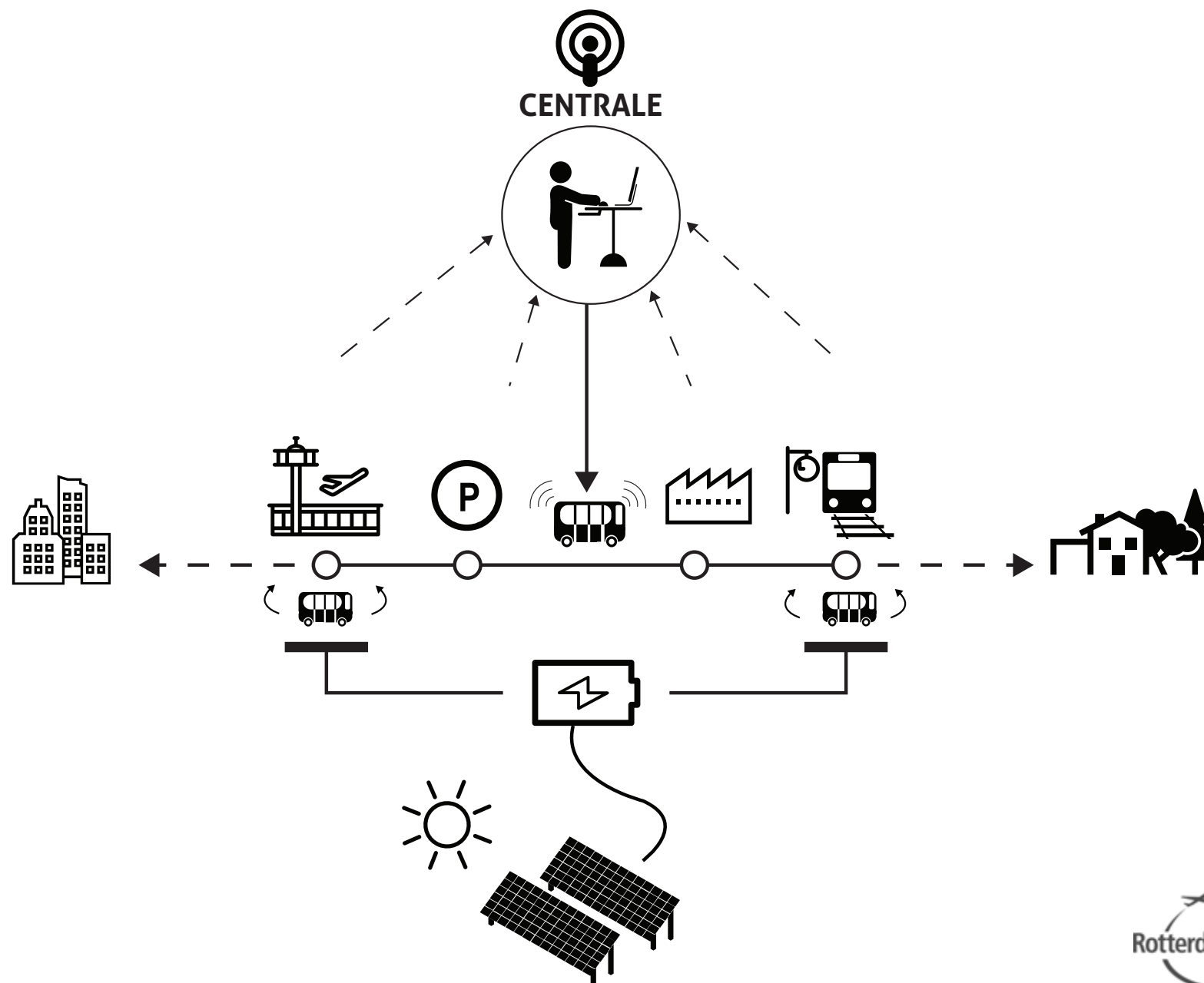
LEGENDA

-  Metro station RTHA
-  Bedrijventerrein
Kantorenpark
-  Woongebied
-  Parkeren huidig
-  Parkeren toekomstig
-  Wegaansluiting
-  Keerpunt AVLM
-  Haltelocatie AVLM
-  AVLM tracé Fairooksbaan
-  Optionele extra route

0 500 m



SYSTEEMKENMERKEN VAN ZELFRIJDENDE SHUTTLESERVICE



10. PROGRAMMA VAN WENSEN EN VERVOLGSTAPPEN

Zelfrijdend vervoer kan een bijdrage leveren aan de doelstellingen van de luchthaven en de regio zoals verwoord in hoofdstuk 3. De vervoersvragen die een traditionele OV-exploitatie moeilijk maken zoals piekvervoer, avonddienstregeling en korte ritafstand zijn juist een voordeel voor autonoom rijdende voertuigen.

Om ervoor te zorgen dat zo'n systeem bijdraagt aan een onderscheidend vestigingsklimaat, gastvrije ontvangst, naadloze overstap en duurzame leefomgeving is een aantal prestaties gevraagd die uit deze verkenning naar voren komen:

1. Hoog comfortniveau voertuigen (brede deuren, lage instap, bagageruimte).
2. Voertuig staat altijd klaar voor aankomende reiziger.
3. Voldoende omvang van de vloot voor piekvervoer (2 aankomende vliegtuigen met meer dan 100 passagiers binnen vijf minuten).
4. Voldoende rijsnelheid (50km/uur).
5. Duidelijke informatievoorziening (naam metrostation, ticketmachines, mobiliteit apps).
6. Fysieke integratie en comfort overstap (droog, bij voorkeur volledig geklimatiseerd).
7. Vroege en late diensten voor werknemers (24/7?).
8. Systeem voorziet (minimaal) in eigen energiebehoefte.
9. Gebruik van hernieuwbare materialen.

Deze prestatie-eisen kunnen - indien gewenst - als nadere specificaties kunnen worden opgenomen in de toelichting van het aanbestedingsdocument ('Beschrijvend document Marktplaats voor Infrastructuur Regio Rotterdam').

Autonoom rijden op de openbare weg is (inter)nationaal nog sterk in ontwikkeling. Dat betekent dat er waarschijnlijk een aanloopperiode zal zijn waarin de exploitant een medewerker ('steward') aan boord zal moeten hebben en waarin er een gelimiteerde rijsnelheid wordt overeengekomen. Samenwerking met de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) is cruciaal om via deze tijdelijke regelingen de stap naar volledig autonoom te zetten.

Op de langere termijn doet de zelfrijdende auto hoe dan ook zijn intrede in de mobiliteit en vervoersmarkt. Een alternatief scenario zou daarom kunnen bestaan in de vorm van aanvullend vervoer op maat met deeltaxi's dat de komende jaren bus 33 aanvult. En pas over een jaar of vier, vijf overstappen op geautomatiseerde shuttles wanneer deze wereldwijd verder ontwikkeld zijn. Deze keuze draagt op korte termijn onvoldoende bij aan de economische innovatiedoelen van de MRDH en het imago van de luchthaven.

Het perspectief van regionale diensten aanvullend op de last mile is een aantrekkelijke doorkijk, maar lijkt niet realistisch binnen tien jaar. Ook de particuliere zelfrijdende auto biedt nieuwe kansen voor de luchthaven. De reiziger kan in de toekomst bij de voordeur van de terminal uitstappen, waarna de auto zichzelf parkeert, oplaadt en bij terugkomst weer voor de deur klaarstaat.

VERVOLGSTAPPEN

Dit rapport geeft een eerste integrale inzicht in de mogelijkheden en randvoorwaarden voor een zelfrijdend shuttle systeem. Deze systemen zijn niet 'van de plank te koop', het is per definitie een experimenteel traject waarin de structurele samenwerking tussen stakeholders van groot belang is. Om deze samenwerking op te bouwen kunnen MRDH en RTH Airport twee parallelle trajecten doorlopen:

Aanbestedingsprocedure Marktplaats voor Infrastructuur

Tot medio augustus kunnen RTH Airport en MRDH input leveren in het toelichtingsdocument van de aanbesteding.

Bespreken opties met infra- en stationbeheerders

De opties voor de ruimtelijke inpassing besproken met de RDW, gemeente Rotterdam (Meijersplein), RTH Airport en SRE (terminal en plein). Dit levert een nauwkeuriger beeld op van opties, voorkeuren en randvoorwaarden.

Betrekken kennisinstellingen en bedrijfsleven

Via het Fieldlab AVLM in oprichting, het onderzoeksprogramma SURF-Stad (2016 - 2018), de Taskforce Dutch roads en het onderzoek Self-driving City (eind 2016) wordt een innovatiepodium gecreëerd waarop expertise bij de oplossing voor de luchthaven kan worden betrokken.

Tijdslijn

Taskforce Dutch Roads 6 oktober 2016

Marktplaats voor Infrastructuur:

.....2016	- uiterste datum inschrijving
..... 2016	- voorgenomen gunning
31 december 2017	- uiterste startdatum uitvoering





Zelfrijdende shuttleservice
Rotterdam The Hague Airport
Versie: V1, 14 juli 2016

IN OPDRACHT VAN MRDH

- » Rotterdam The Hague Airport
- » Schiphol Real Estate

**DOCUMENT GEREDIGEERD DOOR
EXCEPT INTEGRATED SUSTAINABILITY
SELFDRIVING CITY PROJECT RTHA - TEAM**

- » Bart Stoffels
- » Chantal Klaver
- » Monica Velasco B.
- » Nasiem Vafa

KWALITEITSCONTROLE

- » Boris Hocks (POSAD)

Contact
Stadhousplein 15
3012AR Rotterdam
info@ezxcept.nl
+31 10 737 0215