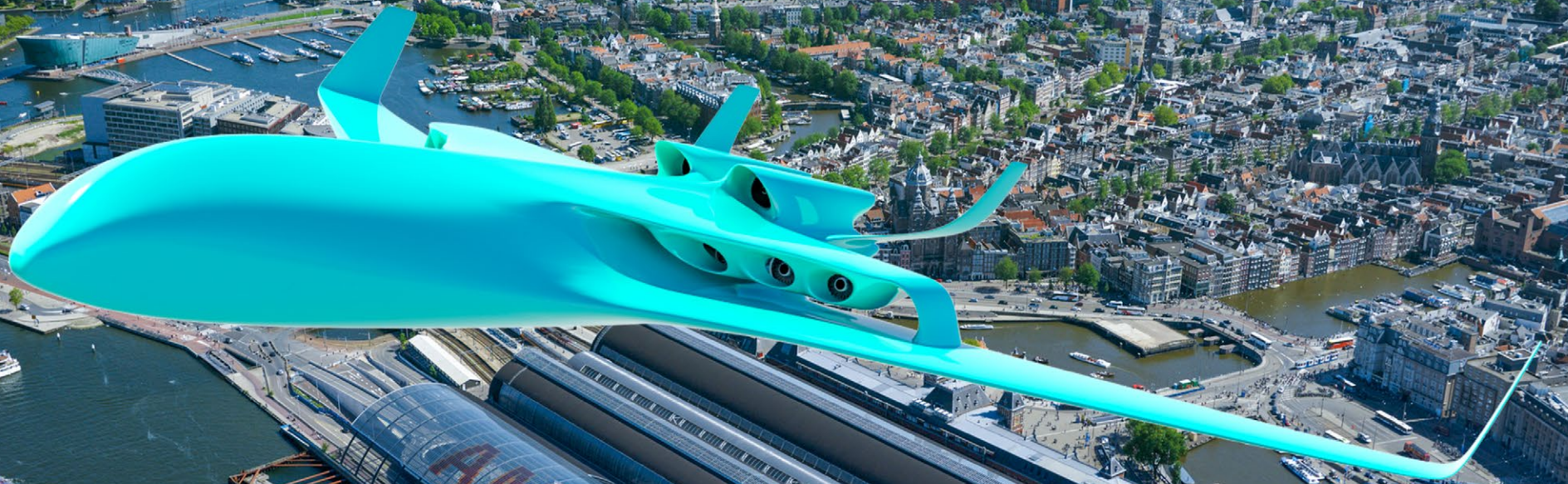


# Slim en duurzaam

Stand van zaken juni 2020



**UPDATE**



# -35% staat gelijk aan 6 miljoen ton minder CO<sub>2</sub> in 2030

● flight ● ground



DUURZAME KEROSINE  
**-1.450.000**  
TON CO<sub>2</sub>



VLOOT  
VERNIEUWING  
**-2.600.000**  
TON CO<sub>2</sub>



BETERE VliegROUTES  
EN ÉÉN EUROPEES  
LUCHTRUIM  
**-1.150.000**  
TON CO<sub>2</sub>



INZET DUURZAME VLOOT  
**-525.000** TON CO<sub>2</sub>



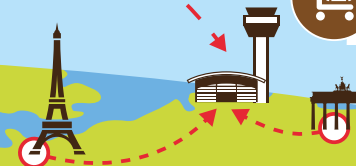
EMISSIELOZE MAINPORT  
**-224.000** TON CO<sub>2</sub>



TRIN VEVANGT VLUCHT  
**-227.500** TON CO<sub>2</sub>



DUURZAME LAST MILE  
**-260.000** TON CO<sub>2</sub>



# Inleiding

In 2018 sloegen twintig toonaangevende transportorganisaties en kennisinstellingen de handen ineen. Wij geloven dat een significante verlaging van de CO<sub>2</sub>-emissies in de luchtvaart mogelijk is en luchtvaart daarmee een van de meest duurzame, comfortabele en snelle manieren van vervoer kan zijn. Samen hebben wij het actieplan Slim en duurzaam opgesteld waarin binnen zeven thema's een significante bijdrage wordt geleverd aan het verduurzamen van de luchtvaart in Nederland. In deze 'stand van zaken' leest u wat wij de afgelopen periode uitgevoerd hebben voor de verschillende thema's. Dit is een aanvulling op de vorige stand van zaken, gepubliceerd in april 2019. Voor het gemak zijn die resultaten ook kort samengevat zodat er een totaaloverzicht ontstaat.

Wij geloven dat de luchtvaart de meest efficiënte manier van vervoer is voor afstanden vanaf 700 kilometer. Maar ook voor kortere afstanden kan een emissieloze luchtvaart een belangrijke bijdrage leveren aan de mix van modaliteiten die duurzaam reizen mogelijk maakt. Doel van dit actieplan is om de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de luchtvaart vanuit Nederland in 2030 terug te brengen tot het niveau van 2005. Deze doelstelling is in lijn met de ontwerp luchtvaartnota 2020 – 2050 en het akkoord van de Klimaattafel Duurzame Luchtvaart. CE Delft heeft de berekeningen en uitgangspunten van het actieplan Slim en duurzaam gevalideerd. Zij beoordeelt het plan als ambitieus en concreet en concludeert dat het geformuleerde doel haalbaar is.

In 2019 hebben we ons gericht op het in gang zetten van de afgesproken acties en het daadwerkelijk reduceren van de milieu impact, en dat is gelukt. Op de luchthavens van nationaal belang is in 2019 het aantal reizigers met bijna 2% toegenomen tot 81,1 miljoen en is het aantal vluchten ten opzichte van 2018 nagenoeg gelijk gebleven.

Toch is het kerosineverbruik in Nederland met ruim 2% afgenomen\* en daarmee ligt het onder het kerosineverbruik van 2017. Deze resultaten tonen aan dat de ingezette weg naar verduurzaming van de luchtvaartsector effect heeft. Veel verbeteringen zijn niet direct zichtbaar, maar waar mogelijk laten we zien wat we doen. Zo hebben KLM en de Schiphol Group op vrijdag 13 september 2019 samen het seminar 'Verduurzaming van de luchtvaart: van dilemma's naar doen' georganiseerd. Met een grote groep belanghebbenden zijn we in gesprek gegaan over dilemma's en kansen rondom het thema verduurzaming van de luchtvaart. Minister Van Nieuwenhuizen van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) is in november 2019 op werkbezoek geweest op Schiphol om meer te leren over het verduurzamen van de operatie. Het betrof een gezamenlijk werkbezoek van easyJet, KLM, Schiphol, Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) en TU Delft.

Door het internationale karakter van de luchtvaart, moet het verduurzamen van de luchtvaartsector ten minste Europees opgepakt worden. Van de Nederlandse Slim en duurzaam actieagenda wordt nu een Europese 'sustainable aviation roadmap' gemaakt door onder meer KLM, easyJet, TUI, Royal Schiphol Group, LVNL, NLR en hun Europese partners. Mede op initiatief van Royal Schiphol Group hebben de Europese luchthavens, aangesloten bij Airports Council International, toegezegd in 2050 emissievrij te zullen zijn en actief bij te dragen aan het emissievrij maken van de luchtvaart.

\* cijfers CBS

## Impact COVID-19

De impact van COVID-19 op de luchtvaartindustrie wereldwijd is enorm. Ondanks de druk op onze organisaties nemen wij de verantwoordelijkheid om te blijven investeren in verduurzaming van de luchtvaartsector. Het vliegverkeer zal een belangrijke rol blijven spelen om Nederland verbonden te houden met de wereld voor onze welzijn en welvaart. Nederland is een handelsland en pionier op het gebied van (duurzame) innovatie. We zien ondanks de crisis mogelijkheden om ons te blijven inzetten voor een duurzame luchtvaartindustrie die wereldwijd het verschil maakt. We stimuleren en zijn aangesloten bij Europees beleid (Green Deal), delen onze kennis en nemen daar waar mogelijk onze verantwoordelijkheid. Alleen dan is het mogelijk om onze ambities waar te maken en van de luchtvaart de meest duurzame modaliteit te maken.

## Luchtvaartnota

Op 15 mei 2020 is het Ontwerp Luchtvaartnota 2020 – 2050 door minister Van Nieuwenhuizen van IenW gepresenteerd. Naast het uitzetten van de koers en thema's als veiligheid en omgeving is duurzame luchtvaart een belangrijk onderdeel van de voorgenomen maatregelen. Wij zien aansluiting in de Ontwerp Luchtvaartnota van het kabinet en de daarin genoemde doelstellingen voor de afname van CO<sub>2</sub>-uitstoot uit het akkoord klimaattafel duurzame luchtvaart tussen sector en overheid.

## Akkoord Klimaattafel Duurzame Luchtvaart

We zijn er trots op dat Slim en duurzaam als input heeft gediend voor het akkoord van de Klimaattafel Duurzame Luchtvaart. Samen met de overheid hebben we binnen de klimaattafel een akkoord gesloten over onze inzet. Dit hebben we gedaan aan de hand van een aantal maatregelen die bijdragen aan de energietransitie van de luchtvaartsector waarmee de meeste klimaatwinst te halen valt, maar die ook (mondiaal) door andere landen kunnen worden overgenomen, om zo Nederland te positioneren als koploper in verduurzaming. Het gaat om duurzame brandstoffen voor de luchtvaart, (radicale) technologische innovatie voor schonere en stillere vliegtuigen (o.a. hybride elektrische aangedreven vliegtuigen) en een efficiënte operatie op en rond de luchthavens, op de grond (o.a. duurzaam taxiën) en in de lucht. De doelstellingen van de Klimaattafel Duurzame Luchtvaart zijn:

- In 2030: geen CO<sub>2</sub>-uitstoot op luchthavens en de CO<sub>2</sub>-emissie van de internationale commerciële luchtvaart vanuit Nederland gereduceerd tot het niveau van 2005;
- In 2050: geen CO<sub>2</sub>-uitstoot binnenlandse luchtvaart en CO<sub>2</sub>-emissie van de internationale commerciële luchtvaart vanuit Nederland 50% gereduceerd ten opzichte van 2005;
- In 2070: geen CO<sub>2</sub>-uitstoot meer door de luchtvaart.

De Klimaattafel Duurzame Luchtvaart is een samenwerking tussen de overheid en de luchtvaartsector. Alle deelnemers aan Slim en duurzaam zijn aangesloten bij de Klimaattafel Duurzame Luchtvaart. Slim en duurzaam is de gezamenlijke actieagenda van de Nederlandse luchtvaartsector gericht

op het verminderen van de milieu impact van de internationale luchtvaart. De sectorpartijen blijven zich inzetten om de doelstellingen op de zeven thema's voor 2030 te behalen. De luchtvaartsector in Nederland bestaat uit luchthavens, luchtvaartmaatschappijen, een specialistische maak- en onderhoudsindustrie en internationaal erkende kennisinstellingen.

## De weg voorwaarts

Deze stand van zaken geeft aan dat er in de afgelopen jaren al flinke stappen zijn gezet om de luchtvaart in Nederland te verduurzamen. Willen we de doelstelling uit Slim en duurzaam bereiken en de verduurzaming versnellen dan zijn extra investeringen nodig. Samen optrekken, publiek en privaat, is daarbij belangrijker dan ooit. We vragen de politiek om het akkoord van de Klimaattafel Duurzame Luchtvaart te omarmen. Hierin zit de uitvoering van de thema's uit Slim en duurzaam die essentieel zijn en de grootste CO<sub>2</sub>-reductie leveren aan het verduurzamen van de luchtvaart.

- Stabiel overheidsbeleid dat met passende wet- en regelgeving investeringszekerheid en experimenteer-ruimte biedt voor een schonere luchtvaart;
- Een nationaal Onderzoeks- en Ontwikkelingsprogramma om klimaatimpact te verminderen, dat richt zich op drie hoofdlijnen: het vliegtuig, de vliegtuig- en luchthavenoperatie en brandstoffen;
- Subsidies als (co)financiering voor investeringsprogramma's van de sector.





# Thema 1: Het optimaliseren van vliegroutes & -procedures



Zuinig omgaan met brandstof zorgt voor minder CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het brandstofverbruik wordt deels bepaald door de routes waarlangs vliegtuigen naar hun plaats van bestemming vliegen en de start- en landingsprocedures. Het optimaliseren van deze procedures en het verbeteren van het verticale vliegprofiel resulteert in vermindering van het brandstofverbruik. Dit thema resulteert in 2030 in 8% minder uitstoot, wat gelijk staat aan 1,15 miljoen ton CO<sub>2</sub>.

Structurele optimalisatie van de vliegroutes zijn deels afhankelijk van Europese ontwikkelingen zoals de invoering van Single European Sky (SES) en resultaten van het grote Europese onderzoeksprogramma SESAR. In Nederland wordt er door Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL), Commando Luchtstrijdkrachten (CLSK), Maastricht Upper Air Control (MUAC), NLR en de ministeries van IenW en Defensie hard gewerkt aan de herindelings van het Nederlandse luchtruim. Implementatie van dit project zal stapsgewijs plaatsvinden in de periode t/m 2035. Eind 2020 zal de minister van IenW een voorkeursbeslissing nemen in het kader van het programma Luchtruimherziening. Daarin wordt de herziene hoofdstructuur van het luchtruim in 2024-2027 beschreven en het beoogde gebruik (operationeel concept) van dat luchtruim in 2035. Dit operationeel concept omvat de beschrijving van de benodigde procedures, verantwoordelijkheden, gebruikte technologie en gebruiksafspraken. Hierbij gaat het om herzieningen die de luchtvaart o.a. duurzamer maken door de impact van vliegroutes op de omgeving te beperken (geluid, CO<sub>2</sub> en (ultra)fijnstof).

Het aantal drones in het luchtruim groeit snel. Mogelijk toekomstige toepassingen, als alternatief voor huidige maatschappelijke uitdagingen, dienen op een veilige manier samen te gaan met de bestaande luchtvaart.

## Stand van zaken 2019 – 2020

### Taxiën

- In maart 2020 is gestart met een proef op Schiphol met de Taxibot. De Taxibot is een pushback-truck die aangekoppeld blijft tot aan de startbaan, zodat het vliegtuig de motoren veel later kan starten. Schiphol doet deze proef samen met verschillende partners: LVNL, ministerie IenW, Corendon Dutch Airlines, KLM, easyJet, Transavia, dnata en KLM Ground Services.
- Doel van de proef is het onderzoeken hoe duurzaam taxiën bijdraagt aan het verminderen van CO<sub>2</sub>-uitstoot. De verwachting is dat de totale besparing van brandstof tijdens het taxiën kan oplopen tot en 85%. Daarnaast moet de proef duidelijk maken of de inzet van de Taxibot effect heeft op de veiligheid en de operatie. Na afronding van deze proef, worden de geleerde lessen meegenomen in een roadmap duurzaam taxiën. Hierbij is het goed om te realiseren dat invoeren van duurzaam taxiën niet een zaak is van de korte termijn. Hiervoor is het nodig dat de techniek verder is ontwikkeld en voor ieder type toestel geschikt is en de noodzakelijke infrastructuur en procedurele aanpassingen volledig zijn afgerond. Dit ontwikkeltraject vereist ondersteuning vanuit de overheid en politiek, zodat duurzaam taxiën in 2030 als standaardprocedure kan worden ingezet.

### Drones

- NLR doet mee in PODIUM en VUTURA, beide EU SESAR Horizon 2020-projecten ten behoeve van een Europese 'U-Space': een systeem dat alle drones in het luchtruim verbindt en zichtbaar maakt voor autoriteiten en burgers. Het project VUTURA wordt geleid door NLR en heeft in de zomer van 2019 drie demonstratievluchten

uitgevoerd in Nederland. In mei en juni 2019 zijn tevens demonstratievluchten uitgevoerd voor het project PODIUM. Het doel van beide projecten is het vliegverkeer van drones op een veilige manier deel laten uitmaken van het totale luchtverkeer, het gaat hierbij om BVLOS-vluchten (Beyond Visual Line of Sight). In de binnenring van het gecontroleerde luchtruim van Schiphol zijn in juni 2020 testvluchten met drones uitgevoerd om te onderzoeken wanneer die kunnen worden ingezet. Deze vluchten zijn uitgevoerd in coördinatie met Schiphol, LVNL en het ministerie van IenW. Aansluitend daarop onderzoekt NLR stedelijke toepassingen met drones in de nabijheid van een vliegveld. Daartoe behoort ook - op de lange termijn als onderdeel van het NLR-Drone Centre – de ontwikkeling van een nieuwe DronePort-faciliteit, een luchthaven voor onbemande drones.

### Start en landingsprocedures

- Luchtvaartmaatschappijen en luchthavens blijven werken aan verbeteringen in start- en landingsprocedures, zoals de Noise Abatement Departure Procedure in de KLM Cityhopper operatie voor 15.000 ft. Het Airport Technology Lab is een samenwerking tussen verschillende bedrijven, kennisinstellingen, RTHA en stichting RHIA. Het is een ontwikkel-, test- en demonstratieomgeving voor innovatieve producten en diensten voor luchthavens om grond- en lucht gebonden activiteiten efficiënter en duurzamer te maken.



## Thema 1: Het optimaliseren van vliegroutes & -procedures

### Stand van zaken 2018 - 2019

In 2018 zijn er resultaten geboekt waarmee het brandstofverbruik tijdens de vlucht en tijdens de grondbewegingen op luchthavens is afgenomen. Naast de verlaging van de CO<sub>2</sub>-emissies hebben deze initiatieven ook vaak een positief effect op het verlagen van geluidshinder.

#### Taxiën

- Verschillende luchtvaartmaatschappijen hebben het gebruik van Single Engine Taxi in de operatie verder uitgebreid. De toepassing van deze procedures reduceert onnodig gebruik van motoren bij grondbewegingen op de luchthavens.

#### Start- en landingsprocedures

- Er zijn verschillende verbeteringen mogelijk door het inzetten van optimale start- en landingsprocedures. Verschillende concepten, die veelal gecombineerd ingezet worden, zorgen ervoor dat bij het opstijgen en landen beter gebruik wordt gemaakt van de aerodynamische mogelijkheden van het vliegtuig.







# Thema 2: Het stimuleren van schonere vliegtuigen via luchthavengelden



Voor het gebruik van een luchthaven betaalt een luchtvaartmaatschappij luchthavengelden. Een deel hiervan is gebaseerd op de geluidsproductie van een vliegtuig, zodat luchtvaartmaatschappijen gestimuleerd worden om stillere vliegtuigen in te zetten. In mei 2018 heeft de Tweede Kamer de motie Paternotte/Bruins aangenomen waarin Schiphol gevraagd wordt om te komen tot differentiatie in luchthavengelden op basis van klimaatimpact. De luchtvaartmaatschappijen en Schiphol hebben de mogelijkheden hiertoe onderzocht, zodat de tariefstructuur voor de luchthavengelden voor de periode 2019 tot 2022 conform het regeerakkoord differentieert naar lawaaiige en vervuilende vliegtuigen. Deze maatregel voorziet een afname van CO<sub>2</sub>-emissies met 0,525 miljoen ton in 2030.

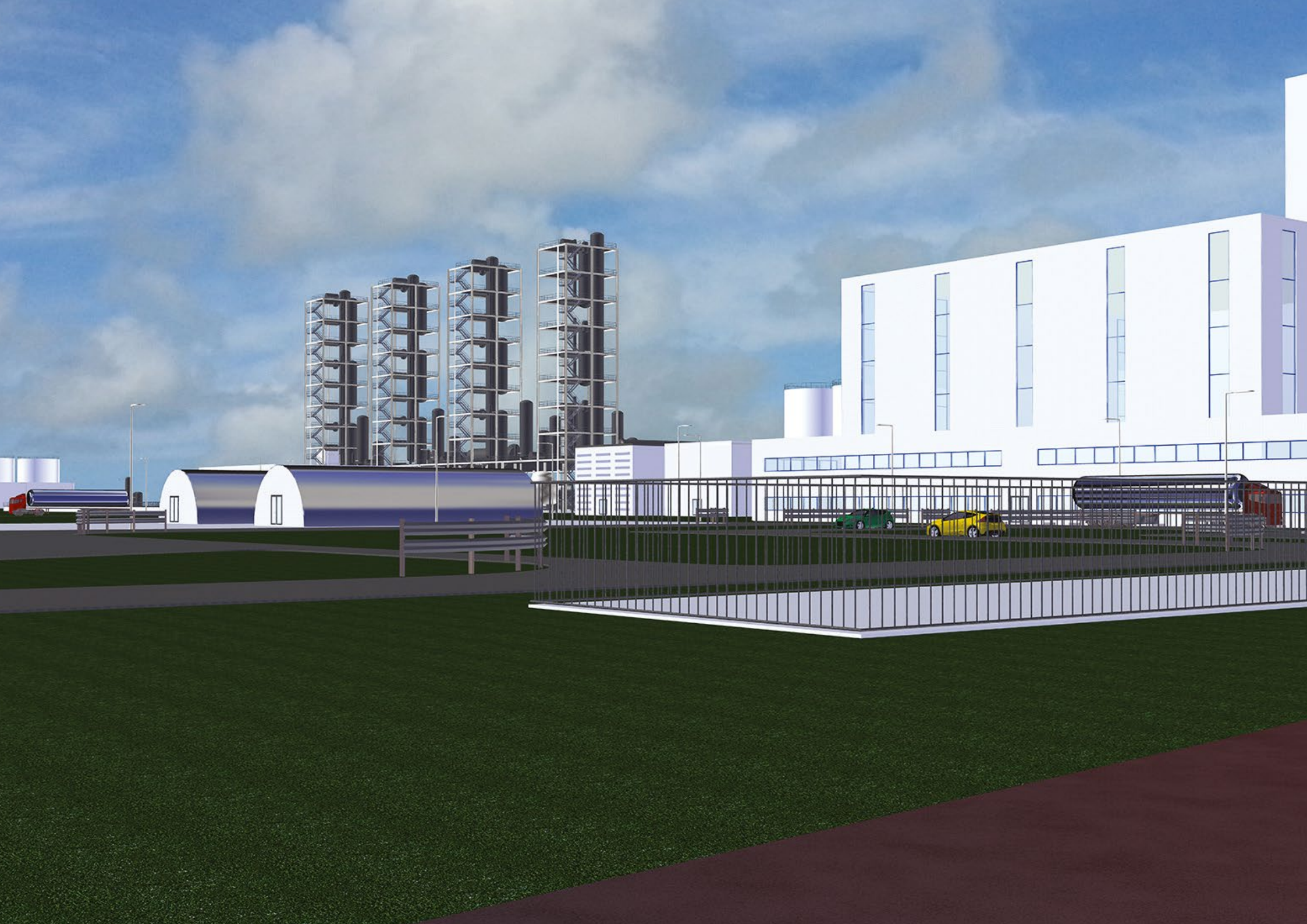
## Stand van zaken 2019 - 2020

- De havengelden op Eindhoven Airport worden gedifferentieerd naar tijdstip van vertrek en landing en (efficiëntere) bezettingsgraad van het vliegtuigen. Voor Lelystad Airport zal voor commercieel handelsverkeer dezelfde tariefstructuur toegepast worden als op Schiphol. Rotterdam The Hague Airport onderzoekt de mogelijkheden voor tariefdifferentiatie.
- NLR doet onderzoek naar de mogelijkheden van een methodiek om milieuscores op te zetten. Daarbij worden vluchten met elkaar vergeleken op basis van de uitstoot van broeikasgassen en geluid. In juli 2020 heeft minister Van Nieuwenhuizen aan de Tweede Kamer een tussenrapportage gepresenteerd die een verkenning van de opties voor een milieuscore beschrijft. Op basis van het gewenste doel zal vervolgens een prototype milieuscore worden ontwikkeld.

- Schiphol heeft invulling gegeven aan de motie van Paternotte (2018) inzake het ontmoedigen van de komst van de meest lawaaiige vliegtuigen, de zogenaamde hoofdstuk 3 vliegtuigen. Nog circa 2.300 vluchten (0,5%) worden met een dergelijk toestel uitgevoerd.

## Stand van zaken 2018 – 2019

Per 31 oktober 2018 is de havengeldtariefstructuur voor Schiphol gewijzigd om het gebruik van nieuwere, geluidarmere en milieuvriendelijkere vliegtuigen te stimuleren. De nieuwe tariefstructuur, die is ingegaan op 1 april 2019 en loopt tot 1 april 2022, vergroot het tariefverschil tussen de lawaaiigste en de stilste categorieën. Duurzamere vliegtuigen krijgen een korting. In de nieuwe structuur betalen luchtvaartmaatschappijen in 2021 voor de lawaaiigste en meest vervuilende vliegtuigen 180% van het basistarief voor starten en landen. Voor de schoonste en stilste vliegtuigen geldt dan 45% van dat basistarief. Het beleid geldt ook voor nachtvluchten. Met deze nieuwe tariefstructuur brengt Schiphol de indeling in vliegtuigmodellen in lijn met de recente technologische ontwikkelingen in vliegtuigeluid. Na drie jaar zal het model verder doorontwikkeld worden.





# Thema 3: De inzet van duurzame brandstof



Duurzame brandstof is de meest effectieve manier om op relatief korte termijn onze CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen. Kerosine geproduceerd uit duurzame biomassa, afval en/of CO<sub>2</sub> zorgt in de keten namelijk tot 80% minder CO<sub>2</sub>-uitstoot dan de fossiele variant. Het is onze ambitie om in 2030 ongeveer 1,45 miljoen ton minder CO<sub>2</sub> uit te stoten door 14% duurzame luchtvaartbrandstof in Nederland geproduceerd te krijgen.

De Nederlandse overheid heeft het belang van duurzame kerosine expliciet benoemd in het regeerakkoord 2017-2020 en ook de bijmengverplichting opgenomen in de Ontwerp Luchtvaartnota. Nederlandse luchtvaartmaatschappijen onderschrijven het belang ook en ondernemen verschillende initiatieven om de beschikbaarheid van echt duurzame brandstoffen te vergroten. Hierbij is het doel om extra productiecapaciteit te creëren, zodat dit geen uitwisseling van capaciteit wordt die momenteel ingezet wordt voor de productie van wegtransportbrandstoffen. Momenteel is er beperkte productiemogelijkheid van duurzame luchtvaartbrandstof in Europa. Nabij Los Angeles in de Verenigde Staten staat de enige fabriek die op continu basis duurzame brandstoffen maakt voor de luchtvaartsector.

## Stand van zaken 2019 - 2020

### Onderzoeksprojecten

- Verschillende partijen investeren in onderzoek naar duurzame brandstof. Rotterdam The Hague Airport heeft samen met een consortium een onderzoeksproject naar synthetische kerosine dat na de zomer een volgende (opschalings)fase in gaat. Ook NLR doet onderzoek naar gebruik van grondstoffen ten behoeve van duurzame brandstof.

### Productie en gebruik van SAF

- SkyNRG heeft de bouw van een Sustainable Aviation Fuel (SAF)-fabriek aangekondigd in Delfzijl waar 100.000 ton SAF per jaar geproduceerd kan worden. KLM heeft toegezegd hier 75.000 ton SAF per jaar af te nemen.
- Neste heeft plannen aangekondigd om een deel van haar hernieuwbare diesel capaciteit in de haven van Rotterdam om te kunnen gaan bouwen voor productie van SAF.
- KLM heeft in Europa een groot volume SAF aangekocht voor gebruik vanaf luchthaven Schiphol. Dit volume is in aanvulling op de al lopende afname van SAF in Los Angeles.

### Participatie projecten

- Het platform Clean Skies for Tomorrow van het World Economic Forum doet onderzoek naar de beschikbaarheid van duurzame grondstof, informeert overheden over hoe zij SAF-productie en -afname kunnen bevorderen en onderzoekt hoe het bedrijfsleven hierbij betrokken kan worden. In dit internationale platform, participeren onder andere Royal Schiphol Group, KLM en SkyNRG.
- KLM, SkyNRG en Royal Schiphol Group nemen samen met NGO's deel in het Fueling Flight Project, geïnitieerd door de European Climate Foundation en de Climate Works Foundation. Doel van dit project is het overwinnen van de controverse rondom gebruik van landbouwgrond (voedsel en veevoer) voor de productie van SAF. Dit onderzoek moet richtlijnen creëren voor brandstoffen met een hoge CO<sub>2</sub>-reductie en een laag risico op indirecte veranderingen in landgebruik.

- In het Corona-gerelateerde steunpakket van de overheid herbevestigt KLM haar duurzaamheidsambities (50% reductie per passagierskilometer in 2030 ten opzichte van 2005, 14% bijmenging duurzame brandstoffen in 2030, deelname biokerosinefabriek Delfzijl).
- Meerdere luchtvaartmaatschappijen zoals easyJet een CO<sub>2</sub>-compensatieprogramma geïntroduceerd waarbij zij zelf de volledige CO<sub>2</sub>-uitstoot compenseren via Gold Standard gecertificeerde projecten, KLM en Transavia vragen hun klanten een bijdrage te leveren voor compensatie.
- De Rijksoverheid zit in de afrondende fase om nieuwe toetreders te worden van het KLM Corporate Biofuel programma. In het afgelopen jaar zijn Lavazza, Microsoft, Neste en SHV Energy als nieuwe partners toegetreden tot het programma.

## Thema 3: De inzet van duurzame brandstof

### Stand van zaken 2018 - 2019

#### Ontwikkeling standaarden en internationale samenwerking

- TUI en KLM participeren actief in de Sustainable Aviation Fuel User Group (SAFUG). Op deze manier zetten zij zich met andere luchtvaartmaatschappijen uit alle continenten in om de productie van echt duurzame luchtvaartbrandstoffen mogelijk te maken. Daarnaast zijn er vertegenwoordigers uit de sector en overheid actief binnen de verschillende ICAO en IATA-organisaties en werkgroepen.
- In Europees verband verrichten KLM en SkyNRG vergelijkbaar werk binnen het Aviation Team van ART Fuels Forum en het BioFuel Flightpath 2020.
- In Nederland nemen o.a. KLM, TUI, Corendon, SkyNRG, NLR en Schiphol deel in de werkgroep Duurzame brandstoffen van de Duurzame Luchtvaarttafel.

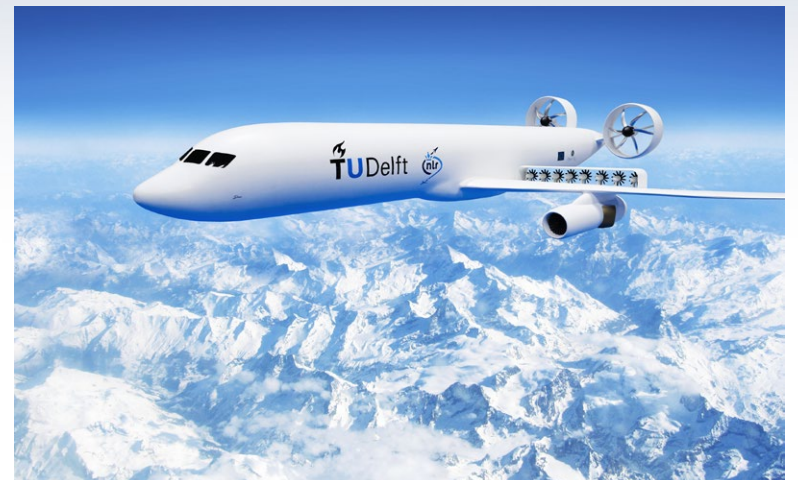
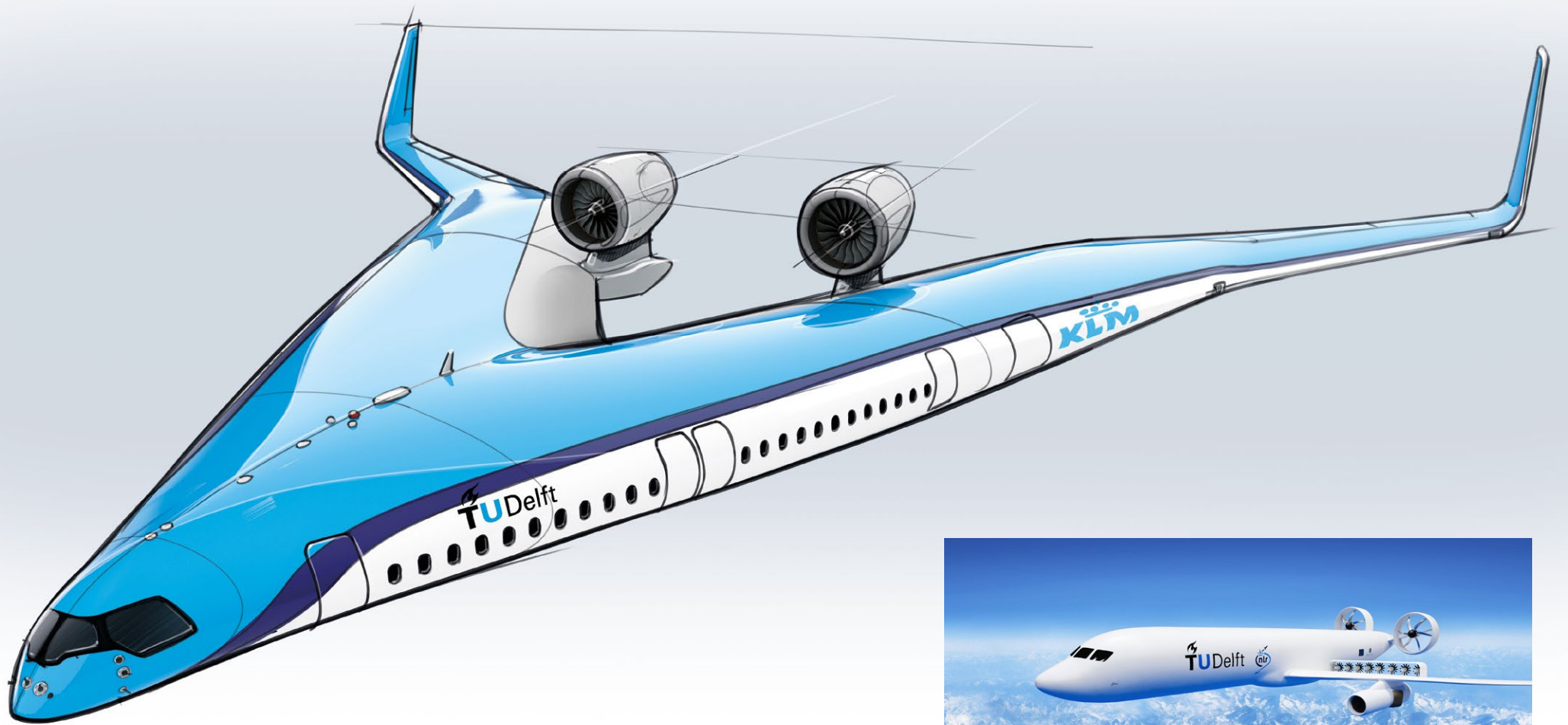
#### Projecten

- SkyNRG, KLM en Schiphol werken samen met o.a. TATA, Port of Amsterdam en Oiltanking Europe aan een haalbaarheidsstudie om bij TATA afgevangen CO<sub>2</sub> om te zetten naar duurzame, circulaire synthetische kerosine. Een vergelijkbaar project voert The Hague Rotterdam Airport uit met CO<sub>2</sub> die in de lucht zit (via Direct Air Capture).

#### Participatie projecten

- KLM voert sinds 2012 het Corporate BioFuel Programme, waarbij partners de CO<sub>2</sub>-emissies van hun vliegvluchten reduceren door de inzet van duurzame luchtvaartbrandstoffen. In 2018 zijn er 4 nieuwe partners in het programma toegetreden: Arcadis, LVNL, Het Nederlands Lucht- en Ruimtevaart Centrum en het Zweedse Växjö. Verder zijn de Ministeries van IenW en BZ bezig om invulling te geven aan de motie Paternotte, waarmee Rijksbrede toetreding aan het KLM Corporate BioFuel Programme gerealiseerd kan worden. In 2018 heeft KLM ongeveer 1.500 vluchten uitgevoerd waarbij een deel van de fossiele kerosine is vervangen door duurzame brandstof. Het KLM Corporate Biofuel Programma heeft dit mede mogelijk gemaakt.
- De luchtvaartmaatschappijen stellen passagiers in staat om de CO<sub>2</sub>-emissies van hun reizen te compenseren. In 2018 is hiermee door KLM 58 ton CO<sub>2</sub> gecompenseerd conform Gold Standard kwalificaties. Dit staat los van de compensatie die passagiers rechtstreeks hebben gecompenseerd via andere organisaties.





# Thema 4: Radicale vlootvernieuwing



Op de korte en middellange termijn zal door modificatie van de bestaande vloot en vlootvervangings een aanzienlijke CO<sub>2</sub>-reductie gerealiseerd worden. In 2030 zal de uitstoot van CO<sub>2</sub> met ongeveer 15% lager zijn – het niveau van 2005 - door het vervangen van oudere toestellen door de nieuwste generatie vliegtuigen. Dit komt overeen met 2,6 miljoen ton CO<sub>2</sub>.

Om in 2030 radicaal nieuwe vliegtuigconcepten in de operatie te integreren, moet er op korte termijn actie worden ondernomen. Partijen van Slim en duurzaam delen de mening dat verduurzaming van vliegtuigen via parallelle processen gerealiseerd moeten worden. Voor de echt lange termijn moeten baanbrekende concepten worden ontwikkeld die gebaseerd zijn op ideale aerodynamische concepten, emissievrije voortstuwing en nieuwe materialen en structuren.

## Stand van zaken 2019 - 2020

- In samenspraak met de sector, overheid en kennis- en onderzoeksinstituten is het Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen (AHEV) opgesteld en in maart 2020 naar de Tweede Kamer gestuurd (betrokken partijen: IenW, NLR, TU Delft, NVL, LRN en General Aviation e-Platform Duurzaam Vliegen). De eerste projecten zijn inmiddels gestart (voor NLR is dat o.a. HYDRA II). Dit actieprogramma is onderdeel van de Klimaattafel Duurzame Luchtvaart en moet invulling geven aan de oplossingen van de toekomst
- easyJet's partner Wright Electric is een ontwikkelingsprogramma begonnen voor de motor van een elektrisch vliegtuig met 186 zitplaatsen, genaamd Wright 1. Wright Electric is van plan om in 2021 grondtesten uit te

voeren met de motor. Wright voert tegelijkertijd aerodynamische tests uit voor het ontwerp van de romp, dat vervolgens het ontwerp van de aandrijving beïnvloed. Het motorontwikkelingsprogramma en aerodynamische tests zijn de volgende stappen in de ontwikkeling van smalromp-klasse elektrische vliegtuigen.

- Daarnaast heeft easyJet eind 2019 een Memorandum of Understanding (MoU) getekend met Airbus voor een gezamenlijk onderzoeksproject naar hybride en elektrische vliegtuigen. De MoU is een belangrijke stap om beter inzicht te krijgen in zowel de operationele en infrastructurele mogelijkheden als de uitdagingen van plug-in hybride en volledig elektrische toestellen. easyJet en Airbus werken samen aan drie verschillende werkpakketten die zijn ontworpen om te bepalen wat de impact is op infrastructuur en de dagelijkse luchtvaartactiviteiten om deze gereed te maken voor grootschalige introductie van de volgende generatie duurzame vliegtuigen.
- KLM verwelkomde haar eerste B787-10's in 2019 in haar vloot. Tot dusver heeft KLM er vijf in gebruik ter vervanging van de B747-400. KLM heeft ook vier B737-800-vliegtuigen aan haar vloot toegevoegd, ter vervanging van de B737-700.
- Het aan de grond houden van de Boeing 737-MAX heeft voor veel luchtvaartmaatschappijen een negatief effect gehad op het doorvoeren van de vlootvernieuwing. Zo heeft Corendon twee 737-MAX-toestellen in bestelling welke in april 2019 en mei 2020 geleverd zouden worden. Ook TUI wordt geraakt door het aan de grond houden van de MAX-toestellen. Op Schiphol waren er drie in gebruik, die nu noodgedwongen aan de grond staan. De overige toestellen zullen later dan voorzien worden geleverd,

waardoor de totale vlootvernieuwing vertraging oploopt.

- KLM en TU Delft zijn in 2019 een samenwerking gestart en doen onderzoek naar een innovatief vliegtuigontwerp: de Flying-V. Een ontwerp waarin de cabine, brandstoftanks en laadruimte zijn verwerkt in V-vormige vleugels, met eenzelfde capaciteit als een Airbus A350. De Flying-V heeft een 20% kleinere CO<sub>2</sub>-voetafdruk. Een eerste indruk van de cabine en het concept werd in 2019 gepresenteerd tijdens de KLM Experience Days.
- In navolging van Clean Sky, is het Europese Clean Aviation-programma volop in ontwikkeling waar ook de Nederlandse Luchtvaartsector aan deelneemt. Meerdere partners van Slim en duurzaam dragen bij aan verschillende Europese projecten, zoals:
  - IMOTHEP (Investigation and Maturation of Technologies for Hybrid Electric Propulsion) dat onderzoek doet naar hybride elektrische voortstuwing – gestart in januari 2020 - met een consortium van partijen uit de onderzoekswereld en de luchtvaartindustrie (o.a. NLR en TU Delft);
  - ENODISE (ENabling Optimized DISruptive) met als doel om onderzoek te doen naar vliegtuigconcepten waarbij de voortstuwingsmiddelen zijn geïntegreerd in de romp van het vliegtuig (o.a. NLR en TU Delft);
  - SCALAIR (Scaled Aircraft) dat in het najaar van 2020 een vliegend schaalmodel (1:20) van een Airbus A320 wil laten vliegen (NLR);
  - EASIER (Electric Aircraft System Integration Enabler): Vanaf juni 2020 is het onderzoek gestart naar het verfijnen van het elektrotechnische systeem om de voortstuwing zo efficiënt mogelijk te houden waarbij de veiligheid – met focus op elektromagnetische emissies - niet in het geding komt (o.a. NLR, Fokker ELMO en UT);



## Thema 4: Radicale vlootvernieuwing

- STUNNING (Smart Multifunctional and Integrated Thermoplastic Composite Fuselage), een project voor de ontwikkeling van een thermoplast composieten vliegtuigromp met geïntegreerde elektronische systemen waardoor het vliegtuig aanmerkelijk lichter wordt. Dit loopt tot 2023, waarna de technologieën kunnen worden toegepast op nieuwe vliegtuigen (o.a. GKN Fokker, NLR en TU Delft in samenwerking met Airbus);
- Najaar 2020 zal NLR de Pipistrel in ontvangst kunnen nemen, een elektrisch aangedreven vliegtuig dat inmiddels als vliegtuigtype is gecertificeerd waardoor het zonder restricties daadwerkelijk mag vliegen. Aan de hand van experimenten wil NLR hiermee de kennis over elektrisch vliegen verder ontwikkelen. Zo zal onder meer worden onderzocht hoe het bereik van het vliegtuig kan worden vergroot.



### Stand van zaken 2018 - 2019

Voor de kortere termijn kunnen luchtvaartmaatschappijen hun huidige vloot verder optimaliseren. Hiertoe zijn in 2018 de volgende initiatieven in 2018:

#### Modificatie bestaande vliegtuigen

- Transavia en TUI hebben in 2018 modificaties doorgevoerd aan de Boeing 737 NextGen toestellen. Deze zijn voorzien van Blended winglets en/of Split Scimitar Winglets. Deze modificaties aan het uiteinde van de vleugels leveren aanzienlijke brandstofbesparingen.

- Alle nieuwe toestellen die aan easyJet worden geleverd zijn uitgerust met 'vortex generators' die storend geluid op grondniveau tegengaan door de luchtstromen onder de vleugel te veranderen en daarmee gemiddeld 11 decibel aan geluid besparen. In maart 2019 is een programma afgerond waardoor ook alle reeds geleverde easyJet-toestellen met 'vortex generators' zijn uitgerust.

#### Vlootbeheer

- In 2018 hebben verschillende luchtvaartmaatschappijen (o.a. KLM, easyJet, TUI en Transavia) nieuwe, efficiënte vliegtuigen aan haar vloot toegevoegd variërend van 787-9 voor gebruik op de lange afstand tot de nieuwste korte en middellange afstand vliegtuigen als de Airbus

A320 neo, A321 neo, 737-MAX en de Embraer E-175 en E-190. Ook zijn er in 2018 oudere toestellen uit de operatie gehaald, waaronder een aantal Boeings 747-400.

- Impact op lange termijn: de kennisinstellingen en de maakindustrie zijn bezig met het opstellen van plannen voor het verduurzamen van de luchtvaart door elektrisch/hybride vliegen en het ontwikkelen van radicaal andere concepten. Tijdens de bijeenkomst van de tafel Duurzame Luchtvaart op 21 februari 2019 hebben TU Delft en NLR een Green Paper gepresenteerd, waarin een programma op hoofdlijnen is geschetst dat zich richt op emissieloos vliegen in 2070.





**KLM** Royal Dutch Airlines

SKYTEAM

AIRFRANCE KLM

2  
2



# Thema 5: De inzet van internationale trein en andere duurzame modaliteiten op korte afstanden



De trein kan op bepaalde routes tot een afstand van 700 kilometer een goede aanvulling en vervanging zijn voor vliegreizen. Het succes van de Eurostar en Thalys bewijst dat dit mogelijk is en op tal van verbindingen is de trein al een goed alternatief voor vliegen. Om overstappen van vliegtuig op trein nog aantrekkelijker te maken zullen de betrokken spelers naadloze verbindingen tot stand moeten brengen waarna deze in de markt gezet worden zodat reizigers dit op een eenvoudige manier kunnen boeken. Daar waar gekozen wordt voor de trein in plaats van het vliegtuig op afstanden tot 700 kilometer wordt de CO<sub>2</sub>-uitstoot teruggedrongen. In potentie kan de uitstoot hiermee met 227.500 ton CO<sub>2</sub> worden gereduceerd.

NS, KLM, ProRail, Schiphol en IenW zijn verenigd in een werkgroep om een actieplan op te stellen voor trein als substitutie. Deze werkgroep is voorafgaand aan de presentatie van het actieplan Slim en duurzaam in oktober 2018 gelanceerd. De uitkomsten van deze werkgroep worden eind 2020 verwacht. Binnen deze werkgroep worden de mogelijkheden ten aanzien van Brussel ook onderzocht, waarnaar in de motie Kröger van 6 februari 2019 is gevraagd. De NS en TUI werken samen met internationale partners om richting te geven aan pakketreizen per trein naar steden als Brussel, Parijs, Londen en Berlijn.

## Stand van zaken 2019 - 2020

- In 2019 heeft TUI aangekondigd dat ze vanaf het najaar 2020 geen stedentrips met het vliegtuig meer aanbiedt naar Parijs. Reizigers kunnen gebruik maken van de trein of het eigen vervoer.
- KLM heeft aangekondigd de dagelijkse verbinding Amsterdam – Brussel met 1 vlucht per dag terug te

brenge. Passagiers kunnen een AirRail ticket boeken via KLM.com voor de hogesnelheidstrein van en naar Brussel. Om een soepele overstap van trein naar vliegtuig te verzekeren, zijn NS, Thalys en KLM bezig met het verbeteren van services, o.a. de bagage afhandeling.

- Oprichting van het Multimodaal Infrastructuur Testcentrum (MITC), een samenwerking tussen overheid, het bedrijfsleven en onderwijs- en kennisinstellingen. Samen bouwen de partijen aan een innovatief en creatief Smart Multimodaal Infrastructuur Test en Certificatie Centrum op het terrein van NLR in Marknesse.
- Er is een onderzoek gestart genaamd Brainport Business Line, dit betreft een airside-to-airside busverbinding van Eindhoven Airport naar Schiphol.
- In april 2019 is gestart met een rechtstreekse Thalys verbinding naar Marne Vallee/ Airport Charles de Gaulle.

## Stand van zaken 2018 - 2019

- Internationale treinverbindingen: Per december 2018 heeft de Thalys-verbinding Amsterdam Paris 750 extra stoelen per dag (1 extra trein per dag wordt met een dubbel treinstel gereden).





# Thema 6: Emissieloze luchthavens



Naast onze ambitie om emissies door vliegen te verlagen, zorgen wij er ook voor dat in 2030 de terminals, kantoren en grondoperatie van de luchthavens van Royal Schiphol Group luchthavens emissievrij zijn. Naast de luchthavens zijn ook afhandelaren en luchtvaartmaatschappijen betrokken bij het uitfaseren van fossiele brandstof en energie. Naar verwachting zal dit 224.000 ton minder CO<sub>2</sub> opleveren.

## Stand van zaken 2019 - 2020

### Verduurzamen van operationele processen

- Schiphol heeft vijf elektrische ground power units (e-GPU's) aan de afhandelaren ter beschikking gesteld om ervaring op te doen met de e-GPU's. dnata is onder meer de afhandelaar van Corendon en heeft brandstof bespaard doordat er minder GPU's zijn gebruikt. Op Eindhoven Airport is in 2020 een tweede e-GPU in gebruik genomen. Inmiddels is 60% van de grondapparatuur op Eindhoven Airport elektrisch en op Lelystad Airport is dat bijna 100%. Door toegang tot walstroom op Lelystad Airport, hoeven vliegtuigen niet langer hun hulpmotor op kerosine (APU) of een dieselaggregaat (GPU) te gebruiken.
- Schiphol heeft zestien elektrische bussen toegevoegd aan het emissieloze wagenpark op airside. De crashtenders op de luchthavens Schiphol, Rotterdam en Lelystad zijn vervangen en zijn nu brandstof efficiënter. Corendon bespaart brandstof door de inzet van een 100% elektrische bedrijfswagen op Schiphol.
- KLM heeft ook voortgang geboekt in het elektrificeren van het afhandelmaterieel, circa 60% van het materieel is nu emissieloos. In 2019 zijn 28 lower deck loaders op diesel vervangen door volledig elektrische laders. 47 elektrische bagagetrekkers hebben de hybride

bagagetrekkers vervangen. Bagagetrekkers rijden daardoor nu zowel in de bagagekelder als op airside elektrisch. Ook heeft KLM nu elektrisch bagage transportbanden in gebruik.

- Op Rotterdam The Hague Airport zijn de 3e en 4e elektrische bussen in gebruik genomen.

### Verlagen van het energieverbruik

- Op Lelystad Airport is voor de (rij-)baanverlichting, de openbare verlichting, platformverlichting en terreinverlichting gekozen voor led. De keuze voor led levert een aanzienlijke besparing (~60-70%) op in het energieverbruik.
- De aanleg van de nieuwe start- en landingsbaan en de taxibanen op Lelystad Airport is gebeurd met een gesloten grondbalans. Dit heeft ruim 10.000 vrachtwagenritten gescheeld met een bijbehorende besparing van ruim 500 ton CO<sub>2</sub>. De terminal heeft een LEED Gold certificaat en is opgenomen in Madaster.
- BREEAM is een duurzaamheidscertificering voor gebouwen en infrastructuur. Het P1 gebouw op Eindhoven Airport is BREEAM Very Good gecertificeerd, het nieuwe kantoorgebouw The Base D op Schiphol-Centrum heeft het BREEAM Excellent certificaat ontvangen.
- De nieuwe brandweerkazerne op Rotterdam The Hague Airport is duurzaam en gasloos door koeling en verwarming met luchtwarmtepompen en zonnepanelen op het dak. De dakbedekking is van mossedum. Deze vangt fijnstof weg en zorgt tegelijkertijd voor een constante binnentemperatuur.

### Energietransitie

- Sinds de zomer van 2019 is Gas-to-Liquid (GTL) de standaard brandstof op Schiphol airside. Bij het gebruik van GTL, een synthetische brandstof gemaakt van aardgas,

worden nauwelijks zwaveloxiden uitgestoten. Ook maakt het een aanzienlijke reductie mogelijk in uitstoot van zowel ultrafijn stof als stikstof. Uitgebreide tests hebben aangetoond dat GTL praktische voordelen heeft: voertuigen starten makkelijker dan bij gebruik van diesel, en de roetfilters hoeven minder vaak te worden vervangen. De overstap naar GTL heeft geleid tot een verbetering van de luchtkwaliteit op het hele luchthaventerrein.

- De brandstofleverancier op Lelystad Airport levert ook GTL. Voor wat betreft het eigen wagenpark kunnen de sneeuwvloot en een paar andere voertuigen op deze brandstof rijden.
- De plannen voor een zonnepanelenveld van 13MW langs de landingsbaan op Rotterdam The Hague Airport zijn vergevorderd, zo zijn het ontwerp en de technische aspecten gevalideerd. De volgende stap is goedkeuring van IL&T voor de plaatsing.
- De luchthavens van Schiphol Group gebruiken sinds 2019 groen gas, Eindhoven Airport 100%, de andere drie luchthavens circa 15%.
- Voor respectievelijk het zevende en zesde opeenvolgende jaar hebben Eindhoven Airport en Schiphol niveau 3+ in de Airport Carbon Accreditation (ACA) benchmark behaald van brancheorganisatie Airports Council International (ACI) voor hun CO<sub>2</sub>-neutrale bedrijfsvoering.



## Thema 6: Emissieloze luchthavens

### Stand van zaken 2018 - 2019

#### Verduurzamen van operationele processen

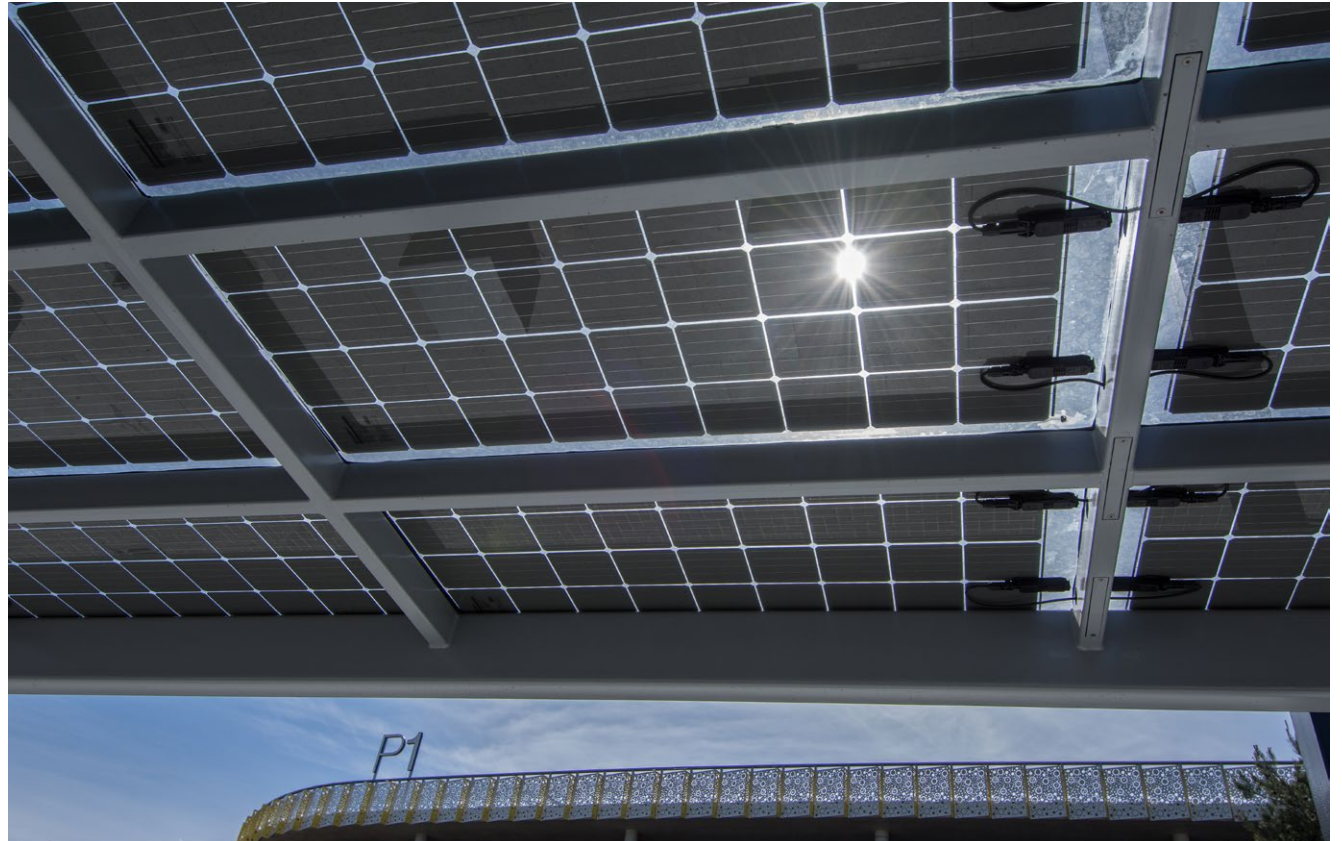
- In toenemende mate is het gebruik van elektrisch 'Ground Support Equipment' de standaard, tenzij dit niet mogelijk is. Vanuit deze gedachte is Schiphol begonnen met het testen van mobiele e-GPU's, dit zijn volledig elektrische bussen die op airside rijden. Ook worden personenauto's meer en meer elektrisch.

#### Verlagen energieverbruik

- Naast het verduurzamen van de energievraag, is er ook veel aandacht voor het verlagen van energieverbruik. Bij de ontwikkeling van luchthavens is duurzaam bouwen de standaard, waardoor gebouwen een zeer lage energiebehoefte hebben.
- Gebruik van energiezuinige ledverlichting toe.

#### Energietransitie

- Er zijn op de verschillende luchthavens investeringen gedaan waardoor de energievoorziening verduurzaamt. Zo zijn er verschillende WKO-installaties geplaatst (bijv. op Schiphol op de G-pier) en investeringsbeslissingen genomen om zonnepanelen te installeren (bijv. op KLM Hangaar 14 op Schiphol-Oost).
- De luchthavens draaien op windstroom opgewekt door additioneel in Nederland geplaatste windmolens. In toenemende mate wordt ook groen gas ingekocht.







Schiphol  
9719

Schiphol  
Connexion  
9713

Schiphol  
999 Geen Dienst  
9727

Schiphol  
999 Connexion  
Connexion  
Goodyear  
9720

Schiphol  
welcome to Amsterdam

Geen Dienst



# Thema 7: Een snelle first & last mile



Het vervoer van passagiers, goederen en medewerkers van en naar het vliegveld is ook een thema waar CO<sub>2</sub>-reducties gerealiseerd kunnen worden. Het doel is in 2030 de CO<sub>2</sub>-emissies binnen dit thema te verlagen met 260.000 ton.

## Stand van zaken 2019 - 2020

- Onder de nieuwe P1 garage op Eindhoven Airport is een ov-knooppunt gekomen. 75% van de busritten van en naar de luchthaven wordt elektrisch uitgevoerd. Om het gebruik van openbaar vervoer te stimuleren is de campagne 'hop on-take off' gelanceerd en is de luchthaven een officiële stop geworden in het elektrische deelscooters netwerk. Om elektrische taxi's te stimuleren is op het voorterrein een aparte taxiconcessie strook aangelegd met laadvoorzieningen.
- Tussen Lelystad Centrum en de luchthaven gaat de Airport Express rijden zodra de luchthaven open is. Dit zijn elektrische bussen.
- Ook bij Rotterdam The Hague Airport wordt samen met stichting RHIA gewerkt aan autonoom en elektrisch rijdend openbaar vervoer tussen de metrohalte Meijersplein en de terminal.
- Daarnaast wordt er op Rotterdam The Hague Airport ingezet op elektrische taxi's. Met ingang van het contract op 1 januari 2020 zijn al 25 van de 60 taxi's elektrisch. Binnen drie jaar moet het percentage van 40 procent elektrisch vervoer doorgroeien naar 100 procent.
- Op Schiphol zijn deelfietsen en auto's beschikbaar voor het verduurzamen van het laatste stuk van de reis.
- De KLM shuttlebus rijdt sinds 2019 van en naar Schiphol op biodiesel, wat leidt tot een reductie van 577 ton CO<sub>2</sub> op jaarbasis.

## Stand van zaken 2018 - 2019

Op verschillende gebieden is aanzienlijk geïnvesteerd om alternatieven te bieden en duurzame oplossingen te implementeren:

- De bussen van Sernet, die de verschillende Schiphol locaties en de gemeentes in de periferie van de luchthaven verbinden rijden geheel elektrisch.
- Om passagiers een alternatief te bieden voor de auto, worden busverbindingen aan passagiers aangeboden vanuit de verschillende Nederlandse steden naar Luchthaven Schiphol.
- De planning van vrachtwagens die lading naar Schiphol brengen of luchtvracht vanaf Schiphol naar de finale bestemming brengen is verder geoptimaliseerd, waardoor een betere doorstroming en dus een lager verbruik van brandstof wordt gerealiseerd.
- Er zijn voor mensen die een individuele vervoersoplossing wensen, elektrische Car2Go voertuigen aan de mobiliteitsmix toegevoegd.



# Opgesteld door de volgende organisaties



Royal Schiphol Group



Koninklijke Luchtvaart Maatschappij NV



Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum



Rotterdam The Hague Airport



Eindhoven Airport



Lelystad Airport



Transavia



Easyjet



TUI



Corendon



Board of Airline Representatives in the Netherlands



Air Cargo Nederland



Luchtverkeersleiding Nederland



Technische Universiteit Delft



Nederlandse Spoorwegen



Lucht- en Ruimtevaart Nederland



SkyNRG



VNO-NCW



Evofenedex



Dutch Aviation Group