

significance
quantitative research



AEOLUS Luchtvaart- referentieprognose 2022

Actualisatie beleidsuitgangspunten

Eindrapport | maart 2023

Samenvatting

In opdracht van Rijkswaterstaat is een nieuwe referentieprognose voor de ontwikkeling van de luchtvaart in Nederland opgesteld: de AEOLUS luchtvaartreferentieprognose 2022. AEOLUS is een simulatiemodel waarmee langetermijnprognoses voor 2030 en 2050 kunnen worden bepaald. De nieuwe prognose dient als referentie en als uitgangspunt voor verdere studies waar de effecten van bijvoorbeeld nieuwe beleidsmaatregelen mee doorgerekend kunnen worden. Sinds de meest recente referentieprognoses van 2021 is een nieuw ritme geïntroduceerd. Elk jaar wordt gecontroleerd of de (beleids-) uitgangspunten nog actueel zijn. Indien noodzakelijk worden nieuwe luchtvaartprognoses opgesteld. Andere studies hebben op deze manier altijd toegang tot een actuele referentieprognose voor de luchtvaart in Nederland. De reden om ditmaal nieuwe luchtvaartprognoses op te stellen is tweeledig: (1) de vliegbelasting is in januari 2023 verhoogd en (2) in de zomer van 2022 is het AEOLUS model aangepast om het uitwijkgedrag van reizigers - naar buitenlandse luchthavens, andere vervoerwijzen of niet meer reizen - beter te modelleren.

In de AEOLUS luchtvaartprognose 2022 is alleen uitgegaan van formeel vastgesteld beleid. De uitgangspunten met betrekking tot capaciteitsrestricties zijn niet gewijzigd sinds de meest recente referentieprognoses van 2021. Dit betekent dat er onder meer een capaciteitsrestrictie van 500.000 vluchten per jaar op Schiphol Airport is verondersteld¹. Voor Eindhoven Airport geldt een grens van 41.500 vluchten per jaar. Voor de vliegbelasting is vanaf 2023 uitgegaan van het verhoogde tarief van €26.43. Beleid dat (nog) niet formeel is vastgesteld – zoals het toestaan van commerciële luchtvaart op Lelystad Airport – is niet in deze referentieprognose meegenomen.

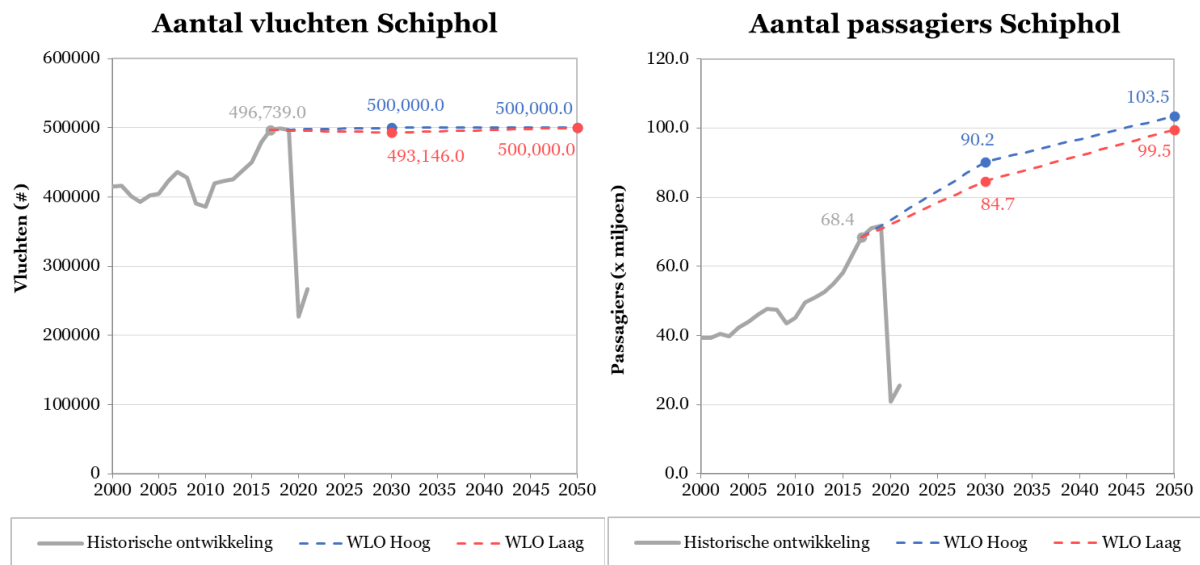
Figuur 1² geeft de referentieprognose voor het aantal vliegbewegingen en reizigers op Schiphol Airport. Er is een prognose gemaakt voor 2030 en 2050 voor twee economische scenario's: WLO Laag (rood) en WLO Hoog (blauw). De grijze lijn laat de historische ontwikkeling zien. De historische ontwikkeling toont de terugval van het vliegverkeer in 2020 en 2021 door de COVID-19 pandemie. In de scenario's voor de luchtvaartprognose 2022 wordt verondersteld dat er in 2030 en 2050 geen blijvend effect van de pandemie op de luchtvaartontwikkeling meer is. In de referentieprognoses van 2021 is een onzekerheidsverkenning uitgevoerd voor scenario's waarin er wel een blijvende impact van de COVID-19 pandemie is. Deze gevoeligheidsanalyse is bij deze nieuwe luchtvaart referentieprognoses 2022 niet herhaald.

In het WLO Hoog scenario is de maximale capaciteit van 500.000 vluchten per jaar reeds vanaf 2018 beperkend. Voor het WLO Laag scenario is voorzien dat deze maximale capaciteit pas in 2034 wordt bereikt. Ondanks de capaciteitslimiet wordt er wel een groei van het aantal passagiers verwacht op Schiphol. Dit komt door de inzet van steeds grotere en vollere vliegtuigen. Het aantal passagiers op Schiphol groeit tot 2030 minder hard dan in de periode tussen 2000 en 2017. In het WLO Hoog scenario is dit het gevolg van de jaarlimiet op het aantal vluchten; in het WLO Laag scenario zorgt het economische scenario voor een demping van de vraagontwikkeling. In beide scenario's speelt ook de verhoging van de vliegbelasting hierin een rol. De groei zal tussen 2030 en 2050 naar verwachting nog verder afvlakken. In het WLO Hoog scenario wordt een groei naar 90,2 miljoen passagiers in 2030 en 103,5 miljoen passagiers in 2050 verwacht. In het WLO Laag scenario worden de passagiersaantallen geraamd op respectievelijk 84.7 en 99.5 miljoen.

Voor de Nederlandse regionale luchthavens (Eindhoven Airport, Rotterdam The Hague Airport, Maastricht Aachen Airport en Groningen Airport Eelde) samen wordt in 2050 een groei van het aantal jaarlijkse vliegbewegingen van 9% (WLO Laag) en 55% (WLO Hoog) verwacht ten opzichte van 2017. De groei van het aantal passagiers zal voor diezelfde periode volgens de prognose tussen de 49% en 104% liggen (respectievelijk WLO Laag en Hoog).

¹ Het voornemen van het kabinet om de capaciteitsrestrictie op Schiphol Airport te beperken tot 440.000 vliegtuigbewegingen per jaar is nog geen vastgesteld beleid en is daarom niet als uitgangspunt meegenomen in de opgestelde prognoses.

² Voor alle figuren in deze rapportage geldt dat alleen de modelresultaten voor het basisjaar (2017) en de zichtjaren (2030 en 2050) als aparte datapunten zijn weergegeven. De getoonde stippellijnen tussen deze datapunten zijn gebaseerd op interpolatie en geven een beeld van de gemiddelde ontwikkeling in tussentijdse jaren.



Figuur 1: AEOLUS luchtvaartprognose 2022 voor het aantal vluchten³ op Schiphol per jaar (links) en het aantal passagiers op Schiphol per jaar (rechts)

³ Merk op dat in het WLO Laag scenario de limiet van 500.000 vluchten op Schiphol in 2034 bereikt wordt. Omdat alleen de zichtjaren 2030 en 2050 als datapunten worden getoond, is dit niet zichtbaar in de figuur.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1. Inleiding	5
2. Het AEOLUS-model	6
2.1 Beschrijving model	6
2.2 Modelverbeteringen	6
3. Uitgangspunten voor de prognoses	8
4. Luchtvaartreferentieprognose 2022	10
4.1 Referentieprognose Schiphol	10
4.2 Referentieprognose regionale luchthavens	12
4.3 Prognose niet-geacommodeerde vraag	14
4.4 Emissies	16

1. Inleiding

De ontwikkeling van de luchtvaart in Nederland is onzeker. Mede daarom is het wenselijk om uitspraken te kunnen doen over hoe de luchtvaart zich kan ontwikkelen. Daarom worden scenario's opgesteld om mogelijke toekomst te verkennen. Het simulatiemodel AEOLUS wordt toegepast om op basis van deze scenario's luchtvaartprognoses te berekenen. De prognose bevat gegevens over het aantal passagiers, de hoeveelheid luchtvracht en het aantal vluchten op Nederlandse luchthavens. Hieruit ontstaat een beeld hoe de luchtvaart in Nederland zich ontwikkelt voor verschillende mogelijke toekomst. Deze rapportage bevat de Luchtvaartprognose 2022. Prognoses op basis van AEOLUS dienen als basis voor andere studies zoals effectenstudies (CO₂-plafond, vliegbelasting), maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's), welvaartstudies, de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) van het PBL en het doorrekenen van de effecten van nieuwe beleidsmaatregelen.

Om de kwaliteit van deze referentieprognoses te waarborgen, dienen deze regelmatig geactualiseerd te worden op basis van de op dat moment geldende beleidsuitgangspunten. Gezien het belang van deze luchtvaartreferentieprognoses controleert Rijkswaterstaat jaarlijks of de vigerende prognose nog aan de meest recente inzichten voldoet. Steeds wordt hierbij gecontroleerd of alle beleidsaannames voor de modelberekeningen nog actueel zijn en of er tussentijds methodologische aanpassingen aan het model doorgevoerd zijn. Indien nodig worden de referentieprognoses vervolgens geactualiseerd⁴.

Halverwege 2022 zijn de luchtvaartreferentieprognoses 2021 gepubliceerd⁵. Na het opstellen van deze prognoses is er een aanpassing aan het AEOLUS luchtvaartmodel doorgevoerd om de modellering van uitwijkgedrag te verbeteren. Daarnaast is de verhoging van de vliegbelasting in 2023 vastgesteld beleid geworden. Op basis hiervan is besloten om nieuwe luchtvaartreferentieprognoses op te stellen. In opdracht van Rijkswaterstaat heeft onderzoeksbureau Significance voor deze prognose:

- (1) de gehanteerde beleidsuitgangspunten geactualiseerd en
- (2) nieuwe referentieprognoses voor de luchtvaart opgesteld met de nieuwste modelversie van AEOLUS.

In deze referentieprognoses worden de huidige vastgestelde beleidsmaatregelen meegenomen. Ook wordt er, net als eerder, apart gekeken naar een luchtvaartprognose zonder capaciteitsrestricties, zodat bepaald kan worden hoe groot de niet-geaccommodeerde vraag naar luchtvaart is.

Momenteel is een relatief snel herstel zichtbaar van de effecten van de coronacrisis op de luchtvaart. Voor de referentieprognoses is ervoor gekozen om aan te nemen dat er in 2030 geen effect meer is van de pandemie en dat de luchtvaart weer op hetzelfde groeipad zit als voor de COVID-19 crisis. Deze aanname bewaart de consistentie met de lange-termijn scenario's die voor Nederland zijn opgesteld. Bovendien is er nog te weinig bekend over de exacte termijn waarop de luchtvaart zich weer (gedeeltelijk of volledig) heeft hersteld om dit al in het basispad op te nemen. In de luchtvaartreferentieprognoses 2021 werden dezelfde aannames gehanteerd, maar is daarnaast ook een aparte COVID-19 onzekerheidsverkenning uitgevoerd. Voor deze nieuwe prognoses is dit niet gedaan.

Dit rapport beschrijft beknopt - de verbeteringen aan - het AEOLUS-model (hoofdstuk 2), de gehanteerde beleidsuitgangspunten (hoofdstuk 3) en presenteert de nieuwe referentieprognose (hoofdstuk 4).

⁴ Parallel aan deze periodieke update van de luchtvaartreferentieprognoses loopt er momenteel een traject om het AEOLUS luchtvaartmodel verder door te ontwikkelen.

⁵ "AEOLUS Luchtvaartreferentieprognoses 2021 – Publieksrapportage", rapport opgesteld door Significance, d.d. 15 juni 2022

2. Het AEOLUS-model

2.1 Beschrijving model

AEOLUS is een globaal en strategisch simulatiemodel, waarmee voor bepaalde toekomstsscenario's onder meer het aantal luchtreizigers, de hoeveelheid luchtvracht en het aantal vliegtuigbewegingen voor Nederlandse luchthavens kunnen worden berekend. Passagiers kunnen worden uitgesplitst naar reismotief, herkomst, bestemming en vliegroute. Voor elk scenario kan berekend worden wat de gevolgen zijn van het hebben van capaciteitsrestricties op Schiphol of andere luchthavens. AEOLUS kan daarmee toegepast worden om de luchtvaartprognoses van toekomstscenario's (zoals de WLO) op te stellen. Ook levert het model per scenario op wat die verwachte volumes betekenen voor de mondiale CO₂-uitstoot, de lokale LTO-emissies en voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour rondom Schiphol. Daardoor is AEOLUS ook een instrument om de bredere effecten van beleidsaannames en toekomstige besluiten in kaart te brengen. Hiervoor kunnen de modeluitkomsten bij verschillende aannames vergeleken en geëvalueerd worden.

De uitkomsten die met AEOLUS berekend kunnen worden, zijn gericht op de lange termijn. Het basisjaar van het model is 2017⁶. Dat wil zeggen dat het model zodanig is afgesteld dat een doorrekening van dat jaar zo goed mogelijk overeenkomt met de werkelijke situatie. De prognosejaren van het model zijn 2030 en 2050 en deze vallen samen met de zichtjaren van de WLO scenario's. Daarmee heeft het model een ander doel, functie en karakter dan de rekenmodellen die worden gebruikt in bijvoorbeeld een milieueffectrapport (MER) voor een specifieke luchthaven of de jaarlijkse Gebruiksprognose (GP) voor Schiphol. De rekenmodellen die voor een MER en een GP worden gebruikt, hebben in het algemeen een minder verre tijdschikhorizon en een kleiner bereik (enkele tientallen kilometers vanaf een luchthaven) en zijn met name bedoeld om de milieueffecten van het vliegverkeer op een specifieke luchthaven gedetailleerd inzichtelijk te maken door middel van berekeningen. Dat betekent dat deze modellen een ander type informatie gebruiken, en met een grotere mate van detail dan AEOLUS rekenen. Hierdoor kunnen de uitkomsten van de verschillende rekenmodellen van elkaar verschillen.

2.2 Modelverbeteringen

Sinds de luchtvaartreferentieprognoses 2021 is AEOLUS aangepast om de modellering van het uitwijkgedrag te verbeteren. Wanneer vliegen via Nederlandse luchthavens minder aantrekkelijker wordt, zal een deel van de reizigers besluiten om (1) niet meer te reizen, (2) te reizen via een buitenlandse luchthaven of (3) over land te reizen. Uit een aantal toepassingen met de vorige versie van het AEOLUS model kwam naar voren dat de verdeling over deze uitwijkmogelijkheden er niet altijd plausibel uit zag. Er is daarom besloten om het model op dit punt te verbeteren.

Om deze beperking van het AEOLUS-model op te lossen is de passagiersmodule van het model grondig doorgelicht. In deze module wordt de vraag gemodelleerd alsmede de keuze voor de hoofdvervoerwijze, vliegroute en de vervoerwijze in het voor- en natransport. Op basis van de uitgevoerde analyse is de passagiersmodule op de volgende punten aangepast:

- Schaduw prijzen worden meegenomen in de raming van de vraag naar transferreizigers – De ontwikkeling van de vraag wordt mede bepaald door de ontwikkeling van de kosten voor vliegen. Bij capaciteitsschaarste bestaan deze kosten naast de reguliere ticketprijzen ook uit doorberekende schaarstekosten. Voor transferreizigers werden deze schaduw prijzen niet meegenomen bij het berekenen van de vraag.
- Schaduw prijzen worden meegenomen in de hoofdvervoerwijzekeuze – Op relaties binnen Europa modelleert AEOLUS ook de hoofdvervoerwijzekeuze. In deze keuze tussen vliegen, auto of trein spelen kosten uiteraard ook een rol. Vanwege geheugenbeperkingen werd er eerder voor gekozen

⁶ Bij aanpassing van het basisjaar dient een groot deel van de modelinvoer vervangen te worden en moeten gedragsparameters opnieuw geschat worden op basis van recentere (enquête)data. Dit vergt een grote inspanning. De overgang naar een nieuw (meer recent) basisjaar vindt daarom alleen plaats bij een grootschalige modelactualisatie.

om bovengenoemde schaduw prijzen hierbij niet mee te nemen. Inmiddels is dit rekentechnisch wel haalbaar.

- Wegnemen samenstellingseffect in berekening gemiddelde kosten – Voor elk modeljaar worden de gemiddelde vliegkosten op herkomst-bestemmingsrelaties berekend. De ontwikkeling van deze gemiddelde kosten werkt door in de berekening van de totale vraag naar vliegen. Bij de berekening van de gemiddelde kosten wordt een naar het aantal reizigers gewogen gemiddelde genomen. De marktaandelen per route veranderen echter jaar op jaar, waardoor de jaar-op-jaar ontwikkeling werd beïnvloed door een ongewenst samenstellingseffect. Dit samenstellingseffect is weggenomen door met de routeaandelen uit het voorgaande jaar te werken.
- Correctie groei ten gevolge van veranderingen in de luchtzijdige level-of-service – Naast veranderingen in de kosten werken ook veranderingen in frequenties en vliegtijden door op de totale vraag naar vliegen. Voor relaties binnen Europa werd de veronderstelde groei als gevolg van veranderingen in de luchtzijdige level-of-service echter toegepast op de totale reisvraag (inclusief andere vervoerwijzen). Deze inconsistentie is verholpen door een correctie van de berekende groei op basis van het marktaandeel vliegen.

Het effect van deze aanpassingen is getoetst door middel van een serie testruns. Hierin is gekeken welk uitwijkgedrag wordt gemodelleerd bij (1) capaciteitsrestricties, (2) een vliegbelasting voor OD-reizigers, (3) een vliegbelasting voor transferreizigers en (4) de opening van luchthaven Lelystad. Daarbij is de verdeling over de uitwijkalternatieven (niet meer reizen, reizen via een buitenlandse luchthaven en vliegen via het buitenland) vergeleken met bevindingen uit andere studies waaronder een ex-post analyse van het KIM uit 2011 (uitgevoerd enige tijd na de afschaffing van de vliegbelasting destijds). Op basis hiervan is geconcludeerd dat de doorgevoerde modelaanpassingen hebben geleid tot een valide modellering van het uitwijkgedrag. Daarom is deze verbeterde versie van het AEOLUS-model gebruikt voor de luchtvaartreferentieprognoses 2022.

De volledige technische documentatie van het AEOLUS-model kan opgevraagd worden bij Rijkswaterstaat⁷.

⁷ U kunt de technische documentatie van het AEOLUS-luchtvaartmodel opvragen door te mailen naar: steunpunt-verkeersprognoses@rws.nl. De documentatie is tevens te vinden op de website: <https://open.rws.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten>.

3. Uitgangspunten voor de prognoses

In 2015 hebben het CPB en het PBL in een studie twee scenario's gemaakt voor de "Welvaart en Leefomgeving" (kortweg WLO).⁸ Deze scenario's beschrijven mogelijke toekomsten van Nederland in de zichtjaren 2030 en 2050. Het Cahier Mobiliteit van de WLO beschrijft de prognoses die destijds zijn opgesteld voor de ontwikkeling van de luchtvaart in Nederland voor deze scenario's. Voor beide zichtjaren is er een 'Laag' en 'Hoog' scenario opgesteld. De scenario's Laag en Hoog sluiten aan bij de macro-economische veronderstellingen over de ontwikkeling van de demografie en de economie die in de WLO zijn gehanteerd. In het scenario Hoog groeien de bevolking, het gemiddelde inkomen en de internationale handel sneller dan in het scenario Laag. Bovendien wordt vliegen in het scenario Hoog goedkoper dan in het scenario Laag. Door deze beide effecten groeit de vraag naar luchtvaart in het scenario Hoog harder dan in het scenario Laag.

Sinds het opstellen van deze WLO-prognoses zijn de regels rondom de capaciteitsrestricties op luchthavens en overige relevante beleidsmaatregelen gewijzigd. Het is daarom noodzakelijk de luchtvaartreferentieprognoses met enige regelmaat te actualiseren. Hierbij gaat het alleen om het meenemen van gewijzigde inzichten omtrent capaciteitsrestricties en beleidsmaatregelen. De demografische en economische scenario's blijven ongewijzigd. De verwachting is dat in het komende jaar begonnen wordt met het opstellen van nieuwe WLO-scenario's, maar tot dat die gepubliceerd zijn, zal bij de luchtvaartprognoses uitgegaan worden van de bestaande scenario's. Ook zijn er (nog) geen effecten van de COVID-19 pandemie verondersteld. Enerzijds omdat reeds een snel herstel zichtbaar is en anderzijds omdat over de uiteindelijke mate van het herstel (gedeeltelijk of volledig) en het moment waarop dit bereikt wordt nog de nodige onzekerheid bestaat.

Beleidsmaatregelen hebben een grote invloed op de luchtvaartontwikkeling. Het is daarom van belang dat precies bepaald wordt welke beleidsmaatregelen wel/niet in de referentieprognoses worden meegenomen. Dit is ook wenselijk in het licht van de insteek dat er een jaarlijkse controle op modelaanpassingen en beleidsaannames zal worden uitgevoerd. Daarom is het nodig dat duidelijk vastgelegd wordt welke beleidsmaatregelen in de referentieprognose worden meegenomen. Dit waarborgt de consistentie tussen huidige en toekomstige referentieprognoses.

In de referentieprognoses wordt uitsluitend uitgaan van vastgesteld beleid. Al het beleid kan ingedeeld worden in drie typen: vastgesteld beleid, voorgenomen beleid en geagendeerd beleid⁹. Onder vastgesteld beleid wordt verstaan dat (1) de Rijksoverheid of de Europese Unie maatregelen hebben gepubliceerd of (2) de afspraken van marktpartijen, maatschappelijke organisaties en andere overheden op of voor die datum concreet zijn geformuleerd en bindend zijn vastgelegd. Voorgenomen beleid is gedefinieerd als beleidsvoornemens die openbaar, officieel medegegeerd en concreet uitgewerkt zijn, maar nog niet definitief vastgesteld zijn. Geagendeerd beleid zijn maatregelen die voorgenomen zijn, maar nog niet concreet genoeg zijn uitgewerkt. De keuze om alleen van vastgesteld beleid uit te gaan zorgt ervoor dat de luchtvaartprognoses robuuste en zinvolle referentiescenario's opleveren. In andere studies kunnen vervolgens effecten van voorgenomen of geagendeerde beleidsmaatregelen duidelijk afgezet worden tegen het referentiescenario. Dit levert een duidelijker inzicht in het effect van een beleidsmaatregel op.

Tabel 1 geeft een overzicht van de beleidsmaatregelen naar beleidstype. Deze indeling van de beleidsmaatregelen is aangeleverd door het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat. In de nieuwe referentieprognose worden dus alleen de beleidsmaatregelen in de kolom "Vastgesteld" meegenomen.

Voor Schiphol geldt een maximum van 500.000 vluchten per jaar in WLO scenario's Laag en Hoog. Dit is het huidig afgesproken maximum. Hoewel er sprake is van een verlaging naar 440.000 vluchten per jaar, is dit nog geen formeel vastgesteld beleid. Het maximum aantal nachtvluchten is voor deze referentieprognoses vastgesteld op 32.000 vliegbewegingen per jaar. In het aankomende Luchthavenverkeersbesluit Schiphol is een limiet van 29.000 nachtvluchten per jaar opgenomen, maar dit betreft voorgenomen beleid en wordt zodoende nog niet in deze prognoses meegenomen. Aangezien de politieke besluitvorming nog niet afgerond is rond commercieel verkeer op Lelystad Airport, is dit

⁸ WLO (2015), "Nederland in 2030-2050: twee referentiescenario's – Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving". Verkregen van: <https://www.wlo2015.nl/rapporten-wlo/mobiliteit>

⁹ Zoals gehanteerd door het PBL in de jaarlijkse Klimaat- en Energieverkenning

geen onderdeel van de referentieprognoses 2022. Voor Eindhoven Airport is er een vastgestelde limiet van 41.500 vliegtuigbewegingen per jaar.

De overige regionale luchthavens (Rotterdam/The Hague, Maastricht en Groningen) kennen geen formeel vastgestelde limiet voor het aantal toegestane vliegtuigbewegingen. Wel zijn er grenswaarden voor de geluidsbelasting op deze luchthavens. Het AEOLUS model kan echter alleen rekenen met een limiet op het aantal vluchten. Daarom is in eerdere referentieprognoses op basis van deze geluidsgrenzen een inschatting gemaakt van het maximaal toelaatbare aantal vliegtuigbewegingen in 2030. De op deze manier bepaalde capaciteitslimieten zijn voor deze referentieprognose overgenomen (zie Tabel 1). Voor 2050 zijn geen capaciteitslimieten op basis van geluidsbelasting gekwantificeerd, omdat het onzeker is hoeveel vliegtuigbewegingen er tegen die tijd binnen de grenswaarden voor geluid kunnen worden uitgevoerd. In de modellering wordt voor de jaren na 2030 daarom gerekend zonder limiet op het aantal vliegtuigbewegingen voor de luchthavens Rotterdam/The Hague, Maastricht en Groningen.

Ook de per 1 januari 2023 verhoogde vliegbelasting voor vanuit Nederland vertrekkende reizigers is vastgesteld beleid. In de referentieprognoses 2021 was van deze verhoging nog geen sprake¹⁰. Recente ontwikkelingen in de markt (zoals biokerosinefabrieken) alsmede internationaal beleid (EU ETS en CORSIA) zijn nog niet meegenomen in deze actualisatieslag. EU ETS en CORSIA zijn wel in de laatste KEV-berekeningen meegenomen door deze in de ticketprijzen mee te wegen.

Tabel 1: Overzicht beleidsmaatregelen luchtvaart naar beleidstype

Beleidsfase	Vastgesteld beleid	Voorgenomen beleid	Geagendeerd beleid
Plafond Schiphol	500.000 vluchten per jaar (L) (H)	440.000 vluchten per jaar	
Nachtvluchten Schiphol	32.000 vluchten per jaar (L) (H)	29.000 vluchten per jaar	Stapsgewijs naar 27.000 en 25.000 per jaar
Lelystad	Geen commercieel verkeer	Open voor commercieel verkeer: maximaal 25.000 in 2030	
Plafond Eindhoven	41.500 vluchten per jaar (L) (H)	Sturingsmodel geluid: aangenomen max. capaciteit: 55.000 vluchten per jaar	
Plafond Rotterdam	2030: 22.000 vluchten per jaar (L) 25.000 vluchten per jaar (H) 2050: niet bepaald		
Plafond Maastricht	2030: 17.500 vluchten per jaar (L) (H) 2050: niet beperkend		
Plafond Groningen	2030: 17.500 vluchten per jaar (L) (H) 2050: niet beperkend		
Vliegbelasting	2021: €7.85 (prijspeil 2021) per vertrekkende passagier en met indexering (L) (H) 2023: €26.43 (prijspeil 2023) per vertrekkende passagier en met indexering (L) (H)	Fit for 55 (kerosine-accijns)	

(L) Scenario WLO Laag; (H) Scenario WLO Hoog

¹⁰ De doorgevoerde tariefverhoging volgt op de beoogde budgettaire opbrengst van de vliegbelasting zoals afgesproken in het regeerakkoord. Deze is verhoogd van 200 miljoen naar 600 miljoen euro per jaar.

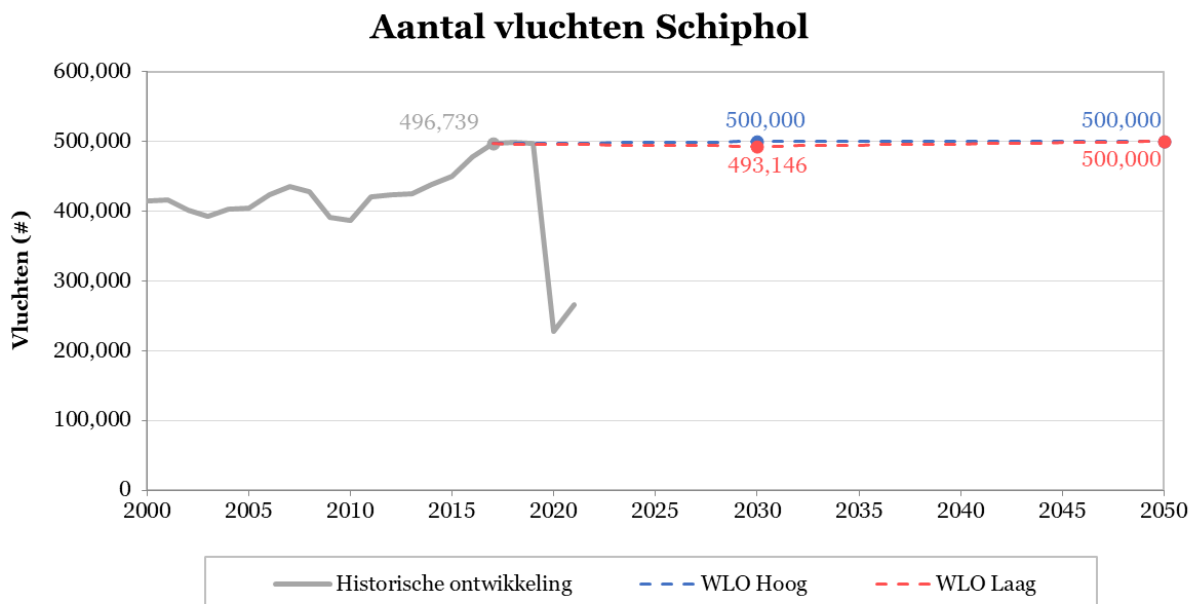
4. Luchtvaartreferentieprognose 2022

In deze sectie wordt de geactualiseerde luchtvaartreferentieprognose gepresenteerd. In sectie 4.1 wordt specifiek naar Schiphol Airport gekeken. Sectie 4.2 beschrijft de referentieprognose 2022 voor de Nederlandse regionale luchthavens. In sectie 4.3 wordt uitspraak gedaan over de niet-geaccomodeerde vraag: reizigers die van een Nederlandse luchthaven gebruik hadden willen maken, maar door de capaciteits-limieten dat niet kunnen. In sectie 4.4 wordt de prognose voor de CO₂-emissie voor de Nederlandse luchtvaart beschreven.

4.1 Referentieprognose Schiphol

Deze sectie toont de luchtvaartreferentieprognose 2022 voor Schiphol Airport voor het aantal vluchten per jaar, het aantal passagiers per jaar en de hoeveelheid vracht per jaar. Figuur 2 geeft de prognose voor het aantal vluchten per jaar voor de zichtjaren 2030 en 2050. De historische ontwikkeling vanaf 2000 t/m 2021 is afgebeeld met een grijze lijn en is gebaseerd op cijfers van het CBS. De grijze stip geeft het basisjaar (2017) van het AEOLUS-model aan. Dit is het startpunt van de simulatie. De rode en blauwe stippen/stippellijnen beschrijven de prognoses voor respectievelijk het WLO Laag en Hoog scenario. Het aantal vliegbewegingen zit voor WLO Hoog in 2030 tegen de grens van 500.000 vluchten per jaar aan. In WLO Laag blijft het aantal vluchten hier net onder; in dit scenario wordt het maximaal aantal vluchten in 2034 bereikt. Dit beeld onderstreept de invloed van capaciteitsrestricties op de referentieprognoses voor 2030 en 2050. Dit wordt ook duidelijk uit sectie 4.3 waarin wordt gekeken naar hoe het aantal vluchten op Schiphol zich zou ontwikkelen zonder het capaciteitsplafond.

In basisjaar 2017 was het aandeel *full-freighters* 3,6% van alle vluchten op Schiphol. In de referentieprognose voor WLO Hoog daalt dit aandeel naar 2,9% in 2030 en naar 1,3% in 2050 ten behoeve van meer passagiersvluchten. In het WLO Laag scenario wordt een toename van het aantal *full-freighters* in 2030 verwacht met een aandeel van 5,9%. De verwachting is dat dit aandeel vervolgens weer afneemt tot 4,9% van alle vluchten in 2050. De historische ontwikkeling toont een scherpe daling van het aantal vluchten in 2020 als gevolg van de COVID-19 pandemie. In de referentieprognoses wordt geen blijvend effect van de pandemie in 2030 of 2050 verondersteld en is deze daling niet meegenomen in de modellering.



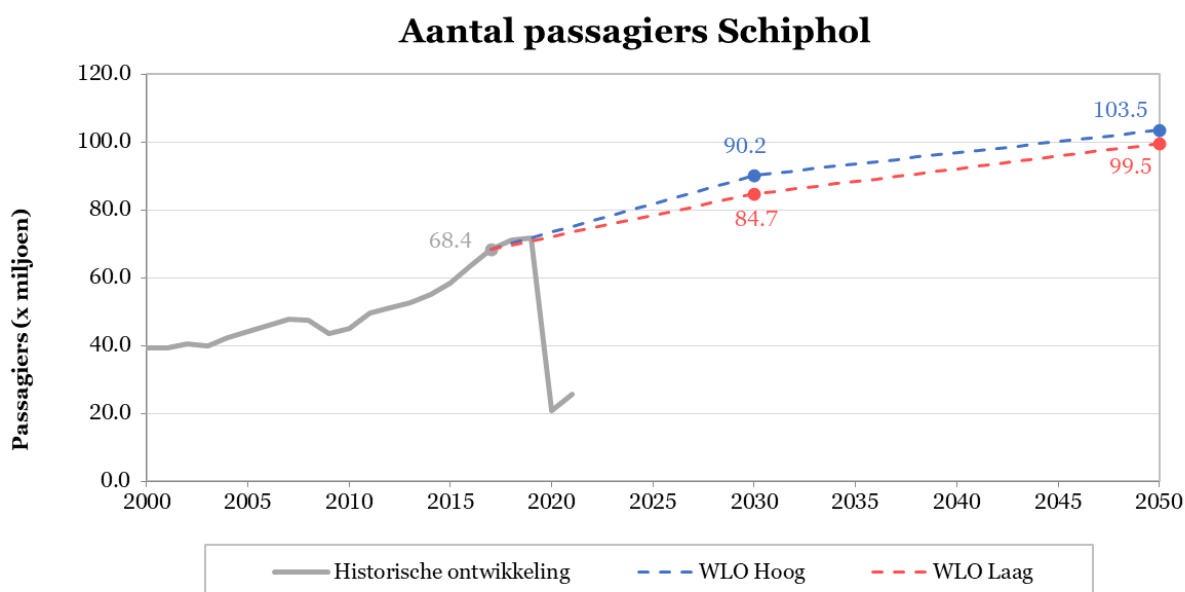
Figuur 2: Referentieprognose 2022 aantal vluchten per jaar op Schiphol Airport voor WLO Laag en Hoog

De prognose voor het jaarlijkse aantal passagiers op Schiphol is in Figuur 3 weergegeven. Ondanks dat het aantal vliegbewegingen gelimiteerd is tot 500.000, wordt er een passagiersgroei op Schiphol voorzien. In het WLO Hoog scenario wordt verwacht dat het aantal passagiers oploopt naar 90,2 miljoen

per jaar in 2030, om vervolgens door te groeien tot 103,5 miljoen passagiers per jaar in 2050. In het WLO Laag scenario wordt ook een groei voorzien, maar die is beperkter met respectievelijk 84,7 en 99,5 miljoen passagiers per jaar in 2030 en 2050.

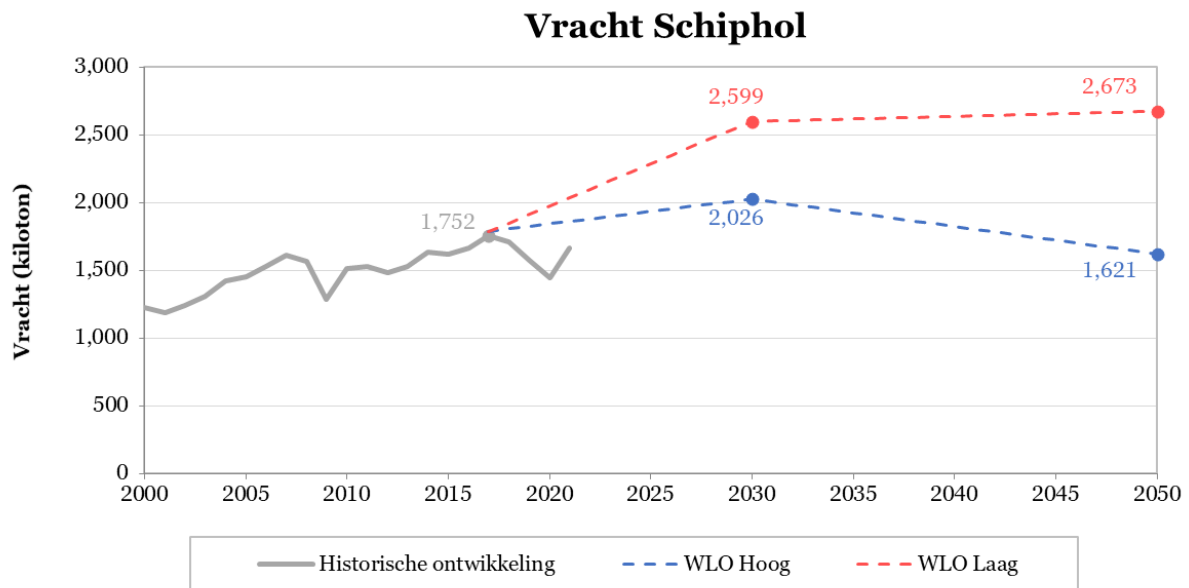
In de prognose van deze passagiersgroei is ook de capaciteitslimiet van 500.000 vluchten per jaar verwerkt. Ondanks dat het aantal vluchten niet boven deze grens uitkomt, wordt ook na het bereiken van de limiet een passagiersgroei geprognostiseerd. Hieraan liggen vooral de jaarlijkse toename van het aantal passagiers per vliegtuig en de inzet van vliegtuigen met steeds grotere capaciteit ten grondslag. In essentie: er worden grotere vliegtuigen ingezet om meer passagiers te vervoeren met hetzelfde aantal vluchten.

In 2017 was van de 68,4 miljoen passagiers op Schiphol 37% transferpassagier. In het WLO Laag scenario wordt verwacht dat dit percentage toeneemt naar 39,6% in 2030. Deze toename is met name het gevolg van de geïntroduceerde vliegbelasting – en de verhoging hiervan - die alleen van toepassing is op HB-reizigers en niet op transferreizigers. Het bereiken van de capaciteitslimiet in 2034 zorgt vervolgens weer voor een afname van het aandeel transferpassagiers naar 36,6% in 2050. Omdat transferpassagiers meer gebruik maken van de schaarse ruimte dan HB-passagiers¹¹ en omdat HB-passagiers minder makkelijk uitwijken naar andere luchthavens dan transferpassagiers, is het aantrekkelijker voor luchtvaartmaatschappijen om vooral het HB-segment te laten groeien onder invloed van de capaciteitsrestricties. Bij toenemende schaarste is hierdoor een verschuiving van transfer- naar HB-reizigers te zien. Voor het WLO Hoog scenario is de verwachting dat het transferpercentage (onder invloed van schaarste) reeds in 2030 licht is afgenomen naar 36,5% en vervolgens nog veel sterker daalt naar 22,6% in 2050. Deze sterke daling in het WLO Hoog scenario komt doordat de mate van schaarste hier veel groter is dan in het WLO Laag scenario.



Figuur 3: Referentieprognose 2022 aantal passagiers per jaar op Schiphol Airport voor WLO-scenario's Laag en Hoog

¹¹ Herkomst-bestemmingspassagiers: dit zijn passagiers die Schiphol voor hun vliegreis als (eerste) vertrekvluchthaven gebruiken of als (laatste) bestemmingsvluchthaven. Het gaat hier dus onder meer om Nederlanders die hun reis op Schiphol beginnen, en toeristen en zakenreizigers die Nederland komen bezoeken. Deze passagiers stijgen en landen maar één keer op Schiphol voor hun heen- en terugreis samen, terwijl transferpassagiers twee keer stijgen en landen (één keer voor de overstap op de heenreis en één keer voor de overstap op de terugreis).



Figuur 4: Referentieprognose 2022 hoeveelheid vracht per jaar op Schiphol Airport voor scenario's WLO Laag en Hoog

Figuur 4 geeft de prognoses voor het vrachtvervoer op Schiphol Airport. Vracht kan vervoerd worden in de buik (*belly*) van passagiersvliegtuigen of in vrachtvliegtuigen (*full-freighters*). In tegenstelling tot het aantal vluchten per jaar (Figuur 2) en het aantal passagiers per jaar (Figuur 3), tekent zich hier een duidelijk verschil af tussen de macro-economische scenario's. In het WLO Laag scenario groeit de hoeveelheid vracht naar ongeveer 2,6 miljoen ton per jaar in 2030 en 2050. Het WLO Hoog scenario laat een kleine toename van de vrachttonnages in 2030 zien; in 2050 wordt echter een daling ten opzichte van 2017 verwacht.

Er wordt dus minder vrachtvervoer op Schiphol verwacht in het scenario WLO Hoog (hogere economische groei). Dit resultaat lijkt tegen de intuïtie in te druisen, maar kan verklaard worden door de capaciteitsrestricties die op Schiphol Airport gelden. In het hoge groeiscenario wordt er vanuit het passagierssegment meer aanspraak gemaakt op de schaarse capaciteitsruimte op Schiphol. Hierdoor ontstaat er meer druk op vrachtvervoerders om gebruik te gaan maken van andere luchthavens. Dit effect is groter dan de toename van de hoeveelheid vracht die in de *belly* van passagiersvliegtuigen kan worden vervoerd.

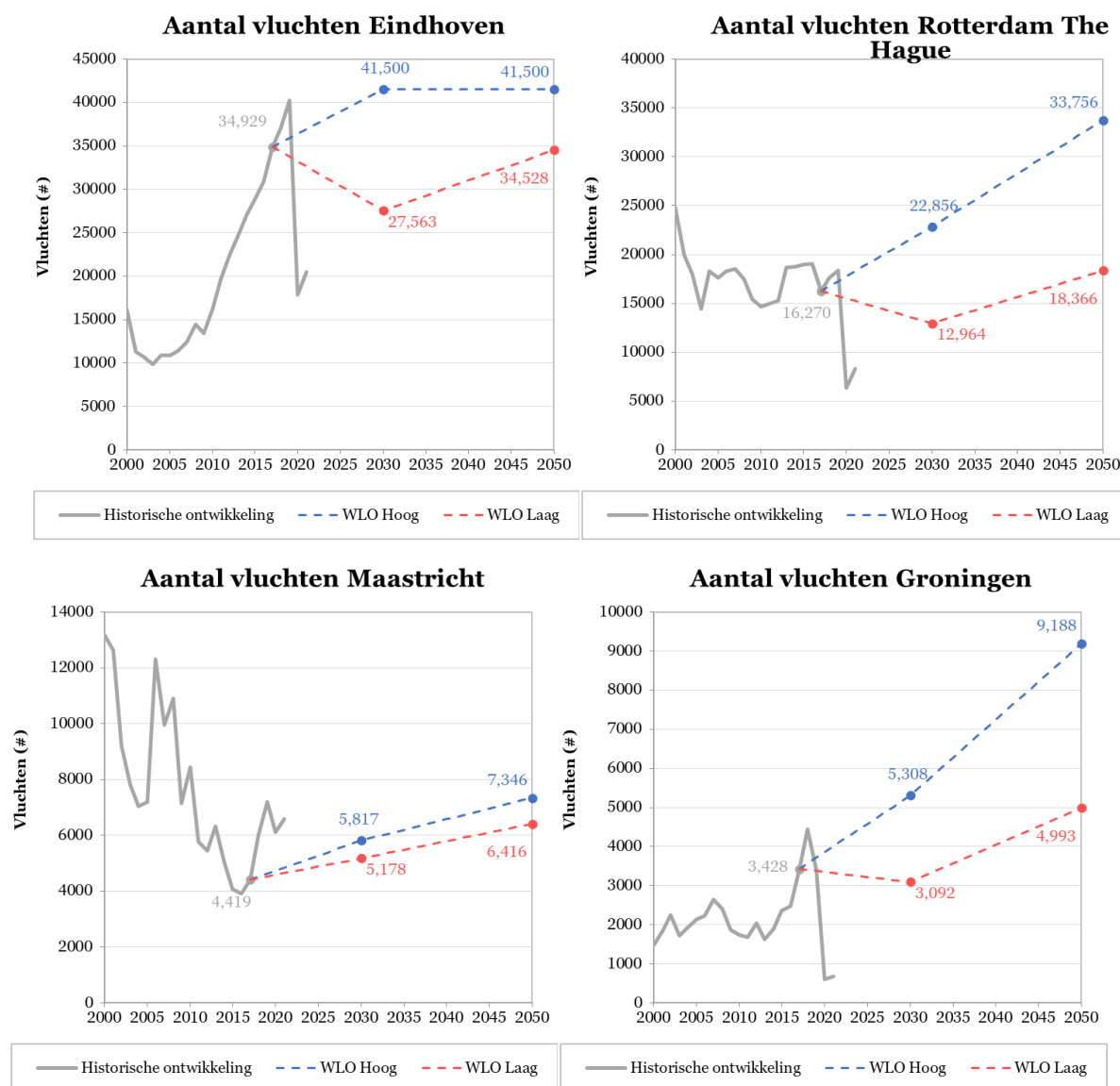
4.2 Referentieprognose regionale luchthavens

Naast Schiphol Airport kent Nederland een aantal regionale luchthavens waar passagiers- en/of vrachtvluchten plaatsvinden. Eindhoven Airport, Rotterdam The Hague Airport, Maastricht Aachen Airport en Groningen Airport Eelde waren in 2017 samen goed voor ongeveer 59.000 vluchten. Eindhoven Airport is de grootste regionale luchthaven van ons land met bijna 35.000 vliegtuigbewegingen in 2017. Rotterdam The Hague Airport volgt op gepaste afstand met ongeveer 16.000 vluchten. In vergelijking met Schiphol zijn de prognoses voor de regionale luchthavens gevoeliger voor het gekozen basisjaar en het veronderstelde aanbod (bediende bestemmingen, vliegfrequenties, ticketprijzen, etc.) in de zichtjaren 2030 en 2050. De prognoses voor de regionale luchthavens bevatten daarom een grotere mate van onzekerheid.

Figuur 5 geeft voor elke regionale luchthaven de referentieprognose van het aantal vluchten per jaar voor zichtjaren 2030 en 2050. Het algemene beeld is dat in de prognoses voor alle regionale luchthavens het aantal vluchten in de toekomst gaat toenemen in het hoge groeiscenario. In het lage groeiscenario zijn er meer verschillen tussen de luchthavens. Eindhoven en Rotterdam The Hague airport laten tot 2030 een behoorlijke daling zien en luchthaven Groningen een beperkte daling. Op luchthaven Maastricht is daarentegen een stijging te zien. Deze verschillen tussen regionale luchthavens ontstaan door verschillen in de mix van zakelijke en niet-zakelijke passagiers die elk hun eigen groeitempo

hebben, door verschillen in vracht (op Maastricht stijgt vooral het aantal vrachtvliegtuigen), en door verschillen in de competitie/nabijheid van andere luchthavens. Hierbij moet bedacht worden dat de prognoses voor de regionale luchthavens sterk afhankelijk zijn van de scenario-aannames over de bestemmingen waarop gevlogen wordt en of deze voornamelijk zakelijke of niet-zakelijke reizigers trekken, en dat deze aannames kunnen afwijken van de (kortere termijn) trends die momenteel in de praktijk zichtbaar zijn.

Als per luchthaven wordt gekeken, dan blijkt dat Eindhoven Airport in het WLO Hoog scenario het capaciteitsplafond van 41.500 vluchten per jaar in 2028 bereikt. Maar in tegenstelling tot de prognose voor Schiphol (Figuur 2) tekent er een duidelijk verschil tussen scenario's af. In het WLO Laag scenario wordt tot aan 2030 een afname in het aantal vluchten verwacht, vooral door een daling van het aantal niet-zakelijke passagiers.



Figuur 5: Referentieprognose 2022 aantal vluchten per jaar op regionale luchthavens voor WLO scenario's Laag en Hoog

Ook op Rotterdam The Hague Airport liggen de prognoses van het aantal jaarlijkse vliegbewegingen tussen WLO scenario's sterk uit elkaar. Afhankelijk van macro-economische ontwikkelingen wordt verwacht dat het aantal vluchten op Rotterdam The Hague Airport grofweg gelijk blijft (WLO Laag) of verdubbelt (WLO Hoog) in 2050. De grafieken in Figuur 5 laten zien dat in elke prognose een mate van onzekerheid besloten ligt; belangrijk voor de interpretatie van deze resultaten. De stijging van het aantal

geobserveerde vluchten in Maastricht in 2020 en 2021 (COVID-19 pandemie) ten opzichte van 2017 kan verklaard worden doordat er op Maastricht Aachen Airport ook vrachtvluchten worden uitgevoerd. In de nieuwe luchtvaartprognose worden in 2030 minder dan 6.000 vluchten per jaar verwacht: een daling ten opzichte van het geobserveerde 2021-niveau. Op Groningen Airport Eelde wordt onder gunstige economische omstandigheden (WLO Hoog) een sterke toename van het aantal vluchten per jaar geprognostiseerd. Door de ligging en door de specifieke mix van passagiers is de daling van het aantal passagiers in het WLO-Laag scenario tussen 2017 en 2030 zeer beperkt.

In Tabel 2 zijn de cijfers van de luchtvaartprognose 2022 voor Schiphol en de regionale luchthavens opgenomen.

Tabel 2: Luchtvaartprognose 2022 in cijfers

Luchtvaartprognose 2021	2017	2030		2050	
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	WLO Laag	WLO Hoog
Vluchten					
Schiphol	496,803	493,146	500,000	500,000	500,000
Eindhoven	34,925	27,563	41,500	34,528	41,500
Rotterdam The Hague	16,264	12,964	22,856	18,366	33,756
Maastricht	4,419	5,178	5,817	6,416	7,346
Groningen	3,429	3,092	5,308	4,993	9,188
Nederland	555,840	541,943	575,481	564,303	591,790
Passagiers (miljoen)					
Schiphol	68.4	84.7	90.2	99.5	103.5
Eindhoven	5.7	5.7	8.6	8.1	9.6
Rotterdam The Hague	1.7	1.8	3.1	2.8	5.1
Maastricht	0.17	0.15	0.31	0.25	0.47
Groningen	0.20	0.23	0.40	0.42	0.77
Nederland	76.2	92.5	102.5	111.2	119.4
Vracht (kiloton)					
Schiphol	1,787	2,599	2,026	2,673	1,621
Maastricht	52	76	78	100	113
Nederland	1,839	2,675	2,104	2,773	1,733

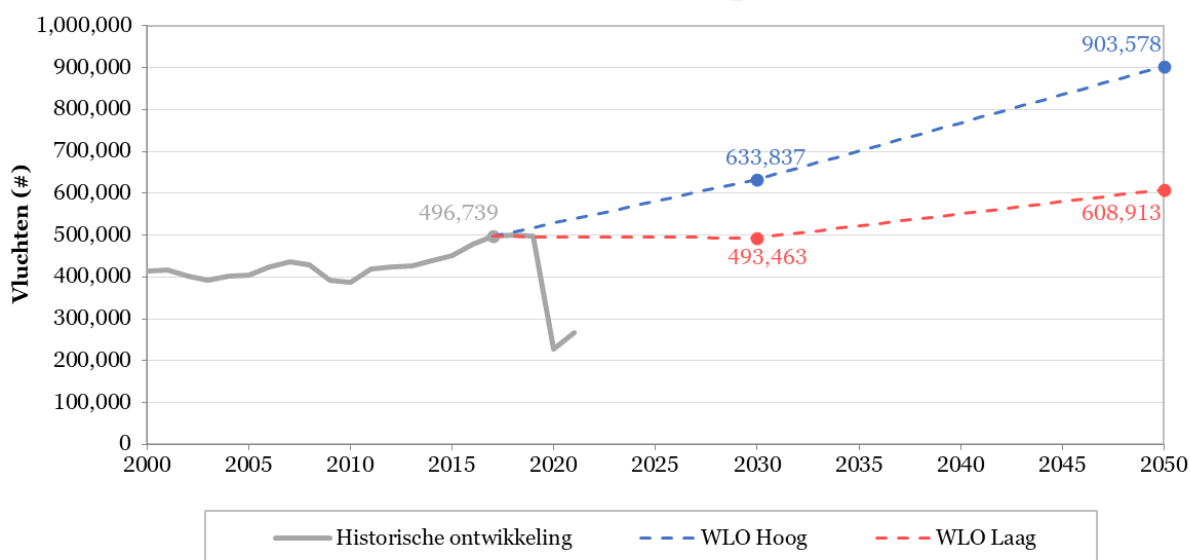
Voor een aantal regionale luchthavens is de limiet op het jaarlijkse aantal vluchten niet restrictierend, waardoor het aantal vliegbewegingen in de prognose fors kan groeien. In andere gevallen – Schiphol Airport en Eindhoven Airport – wordt het capaciteitsplafond bereikt. In de volgende sectie wordt gekeken naar de ontwikkeling van het aantal vliegbewegingen zonder capaciteitsrestricties.

4.3 Prognose niet-geacommodeerde vraag

De beleidsmatige capaciteitsrestricties op met name Schiphol werken sterk door in de luchtvaartprognose. De restrictie zorgt ervoor dat er niet volledig voldaan kan worden aan de vraag naar luchtvaartreizen; het resterende deel wordt de niet-geacommodeerde vraag genoemd. Om deze niet-geacommodeerde vraag te onderzoeken is er ook een prognose opgesteld zonder capaciteitsrestricties. Dit betreft het opheffen van alle capaciteitsrestricties op Schiphol en Nederlandse regionale luchthavens.

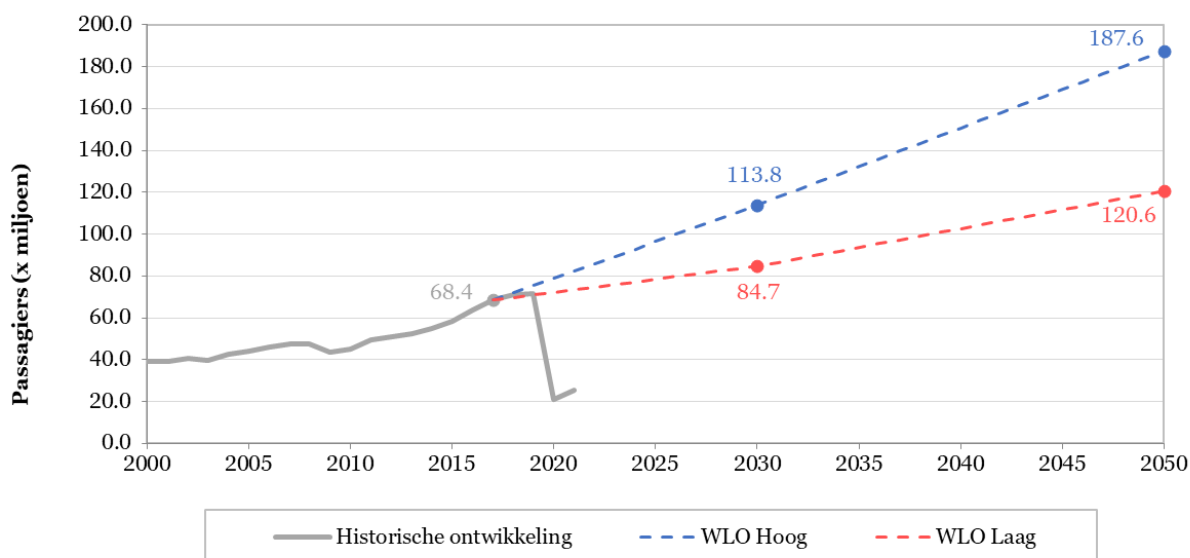
Figuur 6 geeft een indicatie van het aantal vluchten per jaar op Schiphol Airport zonder capaciteitsrestricties voor toekomstjaren 2030 en 2050. Voor het WLO Laag scenario heeft het opheffen van restricties geen impact op de prognose van het aantal vliegbewegingen in 2030. In 2050 worden echter ongeveer 609.000 vluchten per jaar verwacht. In het WLO Hoog scenario is de groei aanmerkelijk groter en worden 634.000 en ruim 903.000 vluchten per jaar verwacht voor prognosejaren 2030 en 2050. Deze groei is ook in de verwachte passagiersaantallen (Figuur 7) te zien. De vraag naar personenvervoer stijgt van 68,4 miljoen per jaar in 2017 naar 120,6 miljoen per jaar (WLO Laag) dan wel 187,6 miljoen per jaar (WLO Hoog) in 2050.

Aantal vluchten Schiphol



Figuur 6: Prognose aantal vluchten per jaar op Schiphol Airport voor een scenario zonder capaciteitsrestricties voor WLO scenario's Laag en Hoog

Aantal passagiers Schiphol



Figuur 7: Prognose aantal passagiers per jaar op Schiphol Airport voor een scenario zonder capaciteitsrestricties voor WLO scenario's Laag en Hoog

De prognose van het aantal passagiers op Schiphol Airport mét capaciteitsrestricties (circa 100 miljoen passagiers per jaar in 2050) steekt schril af bij de prognose voor 2050 uit Figuur 7. In het WLO Laag scenario kunnen in 2050 jaarlijks ruim 20 miljoen passagiers niet geacommodeerd worden. In het WLO Hoog scenario zou dit gaan om meer dan 80 miljoen passagiers per jaar. In 2030 zijn de effecten beperkter, maar gaat het in de WLO Hoog prognose toch al om bijna 25 miljoen passagiers per jaar waarvoor de luchtvaartvraag niet geacommodeerd kan worden. In de praktijk betekent dit dat deze groep passagiers één van de volgende keuzes zal maken:

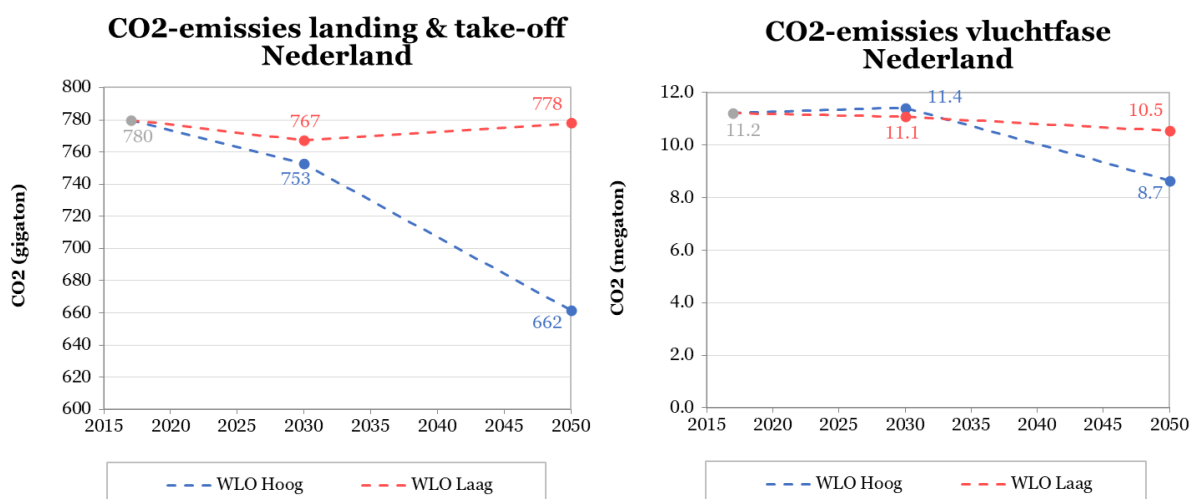
- OD-reizigers:

- uitwijken naar een buitenlandse luchthaven (60 á 70% van de niet-geacommodeerde OD-reizigers)
 - de reis met een andere vervoerwijze maken (circa 10% van de niet-geacommodeerde OD-reizigers);
 - niet meer reizen (20 á 30% van de niet-geacommodeerde OD-reizigers).
- Transferreizigers:
- vliegen via een andere hub buiten Nederland (60 á 65% van de niet-geacommodeerde transferreizigers);
 - direct vliegen naar de bestemming (circa 30% van de niet-geacommodeerde transferreizigers);
 - niet meer reizen (5 á 10% van de niet-geacommodeerde transferreizigers).

4.4 Emissies

Het AEOLUS-model geeft ook een prognose van de uitstoot van CO₂, stikstof en fijnstof door de Nederlandse luchtvaart. Ook hier is een prognose voor de twee WLO scenario's doorgerekend voor zichtjaren 2030 en 2050. In Figuur 8 zijn de jaarlijks landelijke CO₂-emissies beschreven voor opstijgen/landen (links) en de uitstoot tijdens de vluchtfase (rechts). Onder de CO₂-vluchtfase emissie wordt de uitstoot van vertrekkende vluchten verstaan; de verantwoordelijkheid ligt bij het land waar de brandstof getankt is¹². Voor lokale LTO-emissies wordt juist de uitstoot bij het opstijgen én landen op Nederlandse luchthavens meegerekend. Het aandeel dat Schiphol Airport heeft op de landelijke CO₂-emissies is rond de 90% voor de *landing- & take-off* (LTO) uitstoot en ongeveer 95% voor uitstoot tijdens de vluchtfase.

De getoonde emissies gelden voor de situatie waarin rekening wordt gehouden met capaciteitsrestricties. Voor het WLO Hoog scenario liggen de emissies lager dan voor het WLO Laag scenario, terwijl het totaal aantal vluchten iets hoger ligt. De reden hiervoor is tweeledig: in het Hoog scenario zijn (1) minder vrachtluchten, welke over het algemeen met meer CO₂-uitstoot gepaard gaan, en komen (2) vliegtuigen in de hoogste (en daarmee zuinigere) technologieklassen eerder beschikbaar. Deze twee effecten hebben gezamenlijk een grotere impact op de totale CO₂-emissie dan het verschil in het aantal vliegtuigbewegingen tussen WLO Laag en WLO Hoog.



Figuur 8: Referentieprognose jaarlijkse CO₂-emissies voor opstijgen en landen (links) en de vluchtfase (rechts) in Nederland voor WLO Laag en Hoog

¹² Voor het basisjaar 2017 is gecontroleerd dat de omvang van de CO₂-emissies consistent is met de in Nederland getankte hoeveelheid kerosine.

significance

quantitative research

Grote Marktstraat 47
2511 BH Den Haag
Nederland

info@significance.nl
+31 70 312 1530