

Memo

AEOLUS doorrekeningen KEV2022

Aan

Hans Hilbers (PBL)

Van

Gijs van Eck en Marco Kouwenhoven (Significance)

Datum

25 oktober 2022

Referentie

M01 – AEOLUS berekeningen KEV2022

1. Inleiding

In de Klimaat- en Energieverkenning (KEV) worden de effecten van het gevoerde klimaat- en energiebeleid in beeld gebracht. Voor het onderdeel luchtvaart is het strategische luchtvaartmodel AEOLUS toegepast om prognoses op te stellen voor de zichtjaren 2030 en 2040. De door AEOLUS gegenereerde uitvoer bestaat voor deze zichtjaren uit onder meer het aantal passagiers, de hoeveelheid vracht, het aantal vliegbewegingen en de uitgestoten hoeveelheden LTO (landing-and-take-off) emissies rondom Nederlandse luchthavens. Daarnaast wordt ook de totale aan Nederland toegerekende CO₂-uitstoot tijdens de vluchtfase berekend. Alle doorrekeningen zijn uitgevoerd met en zonder capaciteitsrestricties. Dit laatste is nodig om de niet-geacommodeerde vraag te kunnen bepalen.

In de uitgevoerde doorrekeningen voor zijn twee beleidsvarianten onderscheiden. In de eerste variant (v) wordt alleen van het reeds vastgestelde (luchtvaart) beleid uitgegaan; in de tweede variant (v+v) wordt ook het voorgenomen beleid meegenomen. Waar doorgaans aparte prognoses worden opgesteld voor de WLO-scenario's Laag en Hoog, is in de KEV2022 met één toekomstscenario gerekend. Dit KEV2022 scenario is deels tot stand gekomen door het middelen van de in 2015 opgestelde WLO Laag en WLO Hoog scenario's en deels door het meenemen van recente ontwikkelingen en bijgestelde verwachtingen voor de toekomst. Naast de standaard scenario invoer zijn aannamen gemaakt over het herstel van de vraaguitval ten gevolge van de COVID-19 pandemie. Zowel de gehanteerde beleidsinstellingen als de invoer voor het KEV2022 scenario zijn aangeleverd door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

In Hoofdstuk 2 wordt de invoer waarmee gerekend is toegelicht. Hierbij is onderscheid gemaakt naar beleidsinstellingen, scenarioinvoer en de wijze waarop de impact van COVID-19 is meegenomen. Ook wordt de gebruikte modelversie in dit hoofdstuk kort toegelicht. De belangrijkste resultaten van de uitgevoerde berekeningen worden gepresenteerd in Hoofdstuk 3. Meer gedetailleerde modelresultaten zijn opgenomen in de eerder opgeleverde Excel-bestanden.

2. Instellingen

Binnen dit project zijn twee beleidsvarianten doorgerekend: vastgesteld beleid (V) en vastgesteld + voorgenomen beleid (VV). In dit hoofdstuk wordt voor beide beleidsvarianten beschreven met welke instellingen deze doorrekeningen zijn uitgevoerd. Deze instellingen zijn voor de KEV2022 geüpdatet t.o.v. de KEV2021. Wijzigingen zijn ondermeer de jaarlimiet op het aantal vluchten op Schiphol (nu ook in het voorgenomen beleid 500.000 vluchten) en de vliegbelasting (vanaf 2023 verdrievoudigd in het voorgenomen beleid). In de volgende paragrafen worden achtereenvolgens de beleidsinstellingen, de scenario invoer en het veronderstelde effect van COVID-19 toegelicht. Tenslotte wordt een korte toelichting gegeven bij de gebruikte modelversie.

2.1 Beleidsinstellingen

Binnen AEOLUS kunnen verschillende beleidsmaatregelen meegenomen worden die rechtstreeks effect hebben op de luchtvaart. Specifiek luchtvaartbeleid dat is meegenomen in de uitgevoerde berekeningen betreft (1) de in 2021 ingevoerde vliegbelasting en de voorgenomen verhoging hiervan in 2023, (2) het al dan niet openen van luchthaven Lelystad, (3) jaarlimieten op het aantal vluchten per luchthaven, (4) een maximum aantal nachtvluchten op luchthaven Schiphol en (5) klimaatbeleid zoals het verplicht bijmengen van duurzame brandstoffen en beprijzing van CO₂. Tabel 1 geeft een overzicht van de wijze waarop deze beleidsmaatregelen zijn geïmplementeerd in de uitgevoerde runs. De beleidsuitgangspunten voor de luchtvaart in de KEV2022 zijn in meer detail beschreven in de factsheet over luchtvaart van PBL (2022).

Tabel 1 - Beleidsinstellingen KEV2022 voor vastgesteld (v) en voorgenomen (v+v) beleid

Beleidsinstelling	Variabele	Vastgesteld beleid (v)	Voorgenomen beleid (v+v)
Vliegbelasting	Vliegbelasting OD-passagiers	€7,845 voor vertrekkende passagiers naar alle bestemmingen vanaf 2021	€7,845 voor vertrekkende passagiers naar alle bestemmingen vanaf 2021; in 2023 verhoogd naar €25,490
	Vliegbelasting transferpassagiers	Geen belasting voor transferpassagiers	Geen belasting voor transferpassagiers
	Heffing vrachtluchten (per ton MTOW)	Geen vrachtheffing	Geen vrachtheffing
Luchthaven Lelystad	Wel of niet open	Niet	Wel
	Jaar van opening	Niet van toepassing	2023
Jaarlimiet aantal vluchten	Schiphol (AMS)	500.000 (2030 & 2040)	500.000 (2030 & 2040)
	Rotterdam (RTM)	24.000 (2030); 40.000 (2040)	24.000 (2030); 40.000 (2040)
	Eindhoven (EIN)	41.500 (2030 & 2040)	41.500 (2030); 48.250 (2040)
	Lelystad (LEY)	Niet van toepassing	4.000 (2023); 25.000 (2030); 35.000 (2040)
	Maastricht (MST)	17.500 (2030); 30.000 (2040)	17.500 (2030); 30.000 (2040)
	Groningen (GRQ)	17.500 (2030); 30.000 (2040)	17.500 (2030); 30.000 (2040)
Jaarlimiet aantal nachtvluchten	Schiphol (AMS)	32.000 nachtvluchten (2030 & 2040)	29.000 nachtvluchten (2030 & 2040)

Beleidsinstelling	Variabele	Vastgesteld beleid (v)	Voorgenomen beleid (v+v)
(Europees) klimaatbeleid	Bijmengpercentage duurzame brandstoffen	2% bijmenging (2030) voor vluchten vanaf Nederlandse luchthavens	5% (2030); 20% (2035); 32% (2040) bijmenging voor vluchten vanuit de EEA
	CO ₂ -beprijzing	EU-ETS en CORSIA	EU-ETS en CORSIA

In de variant inclusief voorgenomen beleid (v+v) wordt ten opzichte van de variant met alleen vastgesteld beleid (v) gerekend met een verdrievoudiging van de vliegbelasting, de opening van luchthaven Lelystad voor commercieel verkeer, een hogere jaarlimiet op luchthaven Eindhoven in 2040, minder nachtvluchten op Schiphol en hogere SAF bijmengpercentages. Dit laatste werkt zowel door in de emissieberekeningen als in de ticketprijzen.

2.2 Scenario invoer

Het rapport “Overzicht invoer AEOLUS”¹ geeft een volledig overzicht van alle scenario invoer binnen AEOLUS. Deze invoer omvat onder meer groeifactoren voor een aantal socio-demografische variabelen (bevolkingsomvang, inkomens en handel), de jaarlijkse verandering van elasticiteiten, reistijdwaardering en vrachtdistributie en parameters voor de vlootvervanging. Daarnaast maken de land- en luchtzijdige level-of-service onderdeel uit van de scenario invoer. Standaard zijn binnen AEOLUS WLO-Laag en WLO-Hoog scenario’s beschikbaar voor doorrekeningen. Voor de meeste scenario invoer geldt dat in de doorrekeningen voor de KEV2022 een gemiddelde is genomen tussen de waarden uit het WLO Laag en WLO Hoog scenario. Voor de overige variabelen heeft PBL op basis recente ontwikkelingen en bijgestelde verwachtingen nieuwe waarden aangeleverd. Variabelen waarvoor dit het geval is zijn opgenomen in Tabel 2.

Voor de variabelen in Tabel 2 is geen middeling van de WLO-scenario’s Laag en Hoog toegepast. De belangrijkste overwegingen hierbij zijn:

- Voor de jaren 2018-2030 kan de groei van de reistijdwaardering beter berekend worden als 50% van de reële loonvoetontwikkeling zoals gerapporteerd door het CPB;
- Door de instroom van elektrische voertuigen is het lastig een zuivere splitsing te maken tussen indexcijfers voor de brandstofprijs en het brandstofverbruik. Er zijn daarom gecombineerde indexcijfers afgeleid voor de totale brandstofkosten per kilometer. Hiervoor is gebruikt gemaakt van autoparkprognoses en gewijzigde projecties voor de energieprijzen zoals in andere onderdelen van de KEV2022 afgeleid;
- Er is aangenomen dat de trein- en taxikosten tot 2040 reëel constant blijven. Uitzondering hierop is de in 2019 doorgevoerde BTW-verhoging (van 6 naar 9%). Deze verhoging is in de modellering om technische redenen uitgesmeerd over de jaren 2018, 2019 en 2020;
- De ticketprijzen zijn opnieuw berekend. Hierbij zijn de brandstof- en de CO₂-component van de totale kosten opnieuw ingeschat. Voor de brandstofkosten is hierbij uitgegaan van de binnen KEV2022 geraamde ontwikkeling van de olieprijs en het verplicht bijmengen van duurzame brandstoffen. Voor het bepalen van de CO₂-component is uitgegaan van het Europese Emissiehandelssysteem (EU-ETS) voor vluchten binnen Europe en het Carbon Offsetting en Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) voor intercontinentale vluchten.
- De verwachte jaarlijkse efficiëntieverbetering in het brandstofverbruik voor de perioden 2021-2030 en 2031-2040 is volgens de WLO (Laag en Hoog) 0.8% per jaar. In de periode tot aan 2030 is de endogene efficiëntieverbetering o.b.v. AEOLUS al iets hoger; daarom wordt voor deze periode een exogene efficiëntieverbetering van -0.05% meegenomen ter compensatie. Voor de periode tussen 2030 en 2040 is juist een additionele (exogene) efficiëntieverbetering van 0.19% nodig.

¹ Significance (2020), Overzicht invoer AEOLUS, versie 1.0.

Tabel 2 - Scenariovariabelen waarvoor geen middeling tussen WLO Laag en Hoog is toegepast

Scenario-invoer	Variabele	Vastgesteld (v) en voorgenomen beleid (v+v)
Reistijdwaardering	Δ reistijdwaardering	Op basis van reële loonvoetontwikkeling tussen 2018 en 2030; daarna middeling WLO Hoog en Laag.
Landzijdige level-of-service	Δ benzinekosten auto	Samengevoegd wegens de instroom van elektrische auto's.
	Δ benzineverbruik auto	Vastgesteld beleid: +0.08% (2017-2030) en -2.68% (2030-2040) Voorgenomen beleid: -0.16% (2017-2030) en -3.88% (2030-2040)
	Δ kosten trein	+ 0.925% per jaar tussen 2018 en 2020; daarna tot aan 2040 constant
	Δ kosten HSL	+ 0.925% per jaar tussen 2018 en 2020; daarna tot aan 2040 constant
	Δ kosten taxi	+ 0.925% per jaar tussen 2018 en 2020; daarna tot aan 2040 constant
Luchtzijdige level-of-service	Reiskosten zakelijk 2030 en 2050 (voor 2040 vindt interpolatie plaats)	Aangepaste ticketprijzen met daarin verwerkt: - KEV2022 prognose olieprijs - CO ₂ -beprijzing (EU-ETS en CORSIA) - Bijmenging SAF (Nederland en Refuel EU Aviation)
	Reiskosten niet-zakelijk 2030 en 2050 (voor 2040 vindt interpolatie plaats)	Aangepaste ticketprijzen met daarin verwerkt: - KEV2022 prognose olieprijs - CO ₂ -beprijzing (EU-ETS en CORSIA) - Bijmenging SAF (Nederland en Refuel EU Aviation)
Exogene efficiëntieverbetering	Jaarlijkse extra emissiereductie door efficiëntieverbetering	-0.05% (2030) en 0.19% (2040)

2.3 Effecten COVID-19

In de AEOLUS modelruns is rekening gehouden met de verwachte (lange termijn) effecten van COVID-19. Hierbij is er van uit gegaan dat de vraag naar vliegen in 2024 weer op het niveau van voor de pandemie ligt. Dit is gemodelleerd door in de periode tussen 2020 en 2024 geen groei te veronderstellen; het daadwerkelijke dal in de vraag tussen deze jaren wordt dus niet expliciet gemodelleerd. Daarnaast wordt uitgegaan van een permanente vraaguitleval van 5% voor zakelijke reizigers en een verhoging van de ticketprijzen met 3% tot aan 2030 (afbouwend naar 0% in 2050). Tenslotte is aangenomen dat de vraag zich tussen 2024 en 2038 geleidelijk herstelt tot het oorspronkelijke groeipad. Dit herstel is in principe volledig, behoudens de genoemde permanente vraaguitleval van zakelijke reizigers en het effect van de ticketprijsverhoging. De gehanteerde COVID-19 aannamen zijn samengevat in Tabel 3.

Tabel 3 - Gemodelleerde tijdelijke en blijvende gevolgen van de COVID-19 pandemie

Scenario-invoer	Variabele in AEOLUS	Vastgesteld (v) en voorgenomen (v+v) beleid
Start COVID-19	COVID19_Start	2020
Jaar terug op niveau van voor pandemie	COVID19_StartHerstel	2024
Jaar einde herstelperiode	COVID19_EindeHerstel	2038

Scenario-invoer	Variabele in AEOLUS	Vastgesteld (v) en voorgenomen (v+v) beleid
Percentage permanente vraaguitval zakelijke reizigers	COVID19_UitvalPerm_Zak	5%
Percentage permanente vraaguitval niet-zakelijke reizigers	COVID19_UitvalPerm_Nzak	0%
Percentage permanente groeireductie zakelijke reizigers	COVID19_GroeiReductie_Zak	0%
Percentage permanente groeireductie niet-zakelijke reizigers	COVID19_GroeiReductie_Nzak	0%
Percentage mate van herstel motief zakelijk	COVID19_HerstelPerc_Zak	100%
Percentage mate van herstel motief niet-zakelijk	COVID19_HerstelPerc_Nzak	100%
Ticketprijscorrectie	COVID19_TicketprijsCorrectie	3% (verhoging)
Jaar start afbouw ticketprijscorrectie	COVID19_JaarAfbouwPrijsCorrectie	2030
Jaar einde afbouw ticketprijscorrectie	COVID19_JaarEindePrijsCorrectie	2050

2.4 Modelversie

Sinds de AEOLUS doorrekeningen ten behoeve van de KEV2021 zijn drie belangrijke modelverbeteringen doorgevoerd:

- Bijstelling van de ontwikkeling van het aantal passagiers per vliegtuig. De gemodelleerde groei van het gemiddelde aantal passagiers per vliegtuig in AEOLUS (~0.6% per jaar) lag aanmerkelijk lager dan de historisch geobserveerde groei (~2.5% per jaar). Op basis van de historische trend is daarom een nieuwe functie geschat voor de ontwikkeling van het aantal passagiers per vliegtuig. Deze functie beschrijft het gecombineerde effect van veranderingen in de bezettingsgraad, het aantal stoelen per grootteklasse en verschuivingen tussen grootteklassen van de ingezette vliegtuigen.
- Herziening van de verhouding tussen Nederlandse en buitenlandse passagiers op regionale luchthavens². Op regionale luchthavens is het aantal reizigers dat woonachtig is in of rondom Nederland aanzienlijk groter (~80%) dan het aantal reizigers dan Nederland bezoekt (~20%). In de modellering van AEOLUS lagen deze percentages echter zeer dicht bij elkaar. Hier is voor gecorrigeerd door de gedragsfuncties van Nederlanders en buitenlanders meer te differentiëren. Voor bezoekers vanuit het buitenland is het gebruik van de regionale luchthavens hierdoor minder aantrekkelijk geworden.
- Verbetering van de modellering van het uitwijkgedrag. Als vliegen van, naar of via Nederland duurder wordt, dan zullen reizigers uitwijken naar andere alternatieven. Dit kan betekenen dat ze niet meer vliegen (~35%), een andere vervoerwijze kiezen (~15%) of via een buitenlandse luchthaven gaan vliegen (~50%). De verhouding tussen deze alternatieven zoals gemodelleerd in AEOLUS werd niet altijd als plausibel beoordeeld. Door middel van een aantal aanpassingen aan de vraagmodellering is dit probleem opgelost.

Deze laatste modelaanpassing (verbetering uitwijkgedrag) was nog niet gereed bij de AEOLUS-doorrekeningen ten behoeve van de KEV2022. De in het volgende hoofdstuk gepresenteerde modelresultaten zijn daarom in principe opgesteld met een modelversie zonder de verbeterde modellering van het uitwijkgedrag. Deze runs worden in het vervolg de 'basisruns' genoemd. Voor de

² Strikt genomen gaat het hier om het onderscheid tussen 'originating' en 'destinating' reizigers, oftewel respectievelijk reizigers die vertrekken vanuit Nederland en daar ook weer terugkeren versus reizigers die Nederland bezoeken.

raming van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen zijn deze doorrekeningen wel herhaald met een geactualiseerde modelversie inclusief verbeterde modellering van het uitwijkgedrag. De resultaten van deze 'update' runs zijn in de figuren toegevoegd als stippellijnen. Ook bevat bijlage B overzichtstabellen met de belangrijkste modelresultaten van deze geactualiseerde runs (de tabellen van de basisruns staan in bijlage A).

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste modelresultaten getoond en kort toegelicht. Meer gedetailleerde resultaten zijn opgenomen in de eerder opgeleverde EXCEL-bestanden. Deze bestanden bevatten ondermeer gedesaggregeerde tabellen en figuren met passagiersaantallen, vliegtuigbewegingen, vrachtvolumes, LTO-emissies en de CO₂-uitstoot tijdens de vluchtfase. Dit geldt zowel voor de runs met als zonder capaciteitsrestricties.

Ter referentie is in de figuren steeds een vergelijking gemaakt met de referentie luchtvaartprognoses voor de scenario's WLO Laag en WLO Hoog. Deze prognoses zijn gebaseerd op de uitgangspunten in de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO) uit 2015 en zijn opgesteld tijdens de laatste actualisatie van AEOLUS³. Voor de interpretatie van de resultaten is het belangrijk om te weten dat in deze referentie runs de verdrievoudiging van de vliegbelasting en de veronderstelde effecten ten gevolge van de COVID-19 pandemie niet zijn meegenomen. Daarnaast zijn in de gepresenteerde figuren ook de geactualiseerde KEV2022-runs toegevoegd door middel van stippellijnen. Deze runs zijn gedraaid nadat de modellering van het uitwijkgedrag in AEOLUS was verbeterd. De begeleidende tekst heeft echter voornamelijk betrekking op de 'basisruns' (voor actualisatie van het uitwijkgedrag). De getoonde figuren bevatten dus de modelresultaten van de volgende runs:

- Referentieprognoses WLO Laag en Hoog;
- KEV2022 doorrekeningen vastgesteld (v) en voorgenomen (v+v) beleid (basisruns);
- Geactualiseerde KEV2022 doorrekeningen vastgesteld (v) en voorgenomen (v+v) beleid (update).

In paragraaf 2.3 is beschreven welke aannamen er zijn gemaakt over de tijdelijke en blijvende gevolgen van COVID-19 op de vraag naar vliegen. Voor de interpretatie van de resultaten is het relevant hoe deze aannamen zijn geïmplementeerd in AEOLUS. Er is aangenomen dat de vraag in 2024 weer op het niveau ligt van voor COVID-19. In het model worden de vraaguitval in 2020 en het daaropvolgende herstel tot aan 2024 niet expliciet gemodelleerd. In plaats daarvan wordt de vraag naar vliegen constant verondersteld tussen 2019 en 2024. Voor de periode na 2024 wordt vervolgens een versnelde groei verondersteld totdat in 2038 de door COVID-19 opgelopen achterstand weer volledig hersteld is (behoudens de 5% blijvende vraaguitval in het zakelijke segment).

3.1 Vliegbewegingen, passagiers en vracht

Figuur 4 geeft een overzicht van het gemodelleerde aantal passagiers, de hoeveelheid vracht en het aantal vliegbewegingen in de doorgerekende beleidsvarianten met vastgesteld (v) en vastgesteld en voorgenomen (v+v) beleid in zichtjaar 2030. In Bijlage A is dezelfde tabel ook opgenomen voor zichtjaar 2040. In bijlage B staan de tabellen voor de geactualiseerd KEV2022-runs.

Tabel 4 - Overzichtstabel vliegbewegingen, passagiers en vracht voor zichtjaar 2030 (basisruns)

	2017	2030			
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2021 (v)	KEV2021 (v+v)
Passagiers (x mlj)					
Amsterdam	68,39	86,15	90,19	84,18	73,85
OD	43,09	52,09	60,45	51,41	43,06
Transfer	25,31	34,06	29,74	32,78	30,79
Rotterdam	1,73	1,93	3,30	1,85	1,55
Eindhoven	5,70	6,01	8,58	6,24	5,18
Maastricht	0,17	0,17	0,33	0,16	0,13
Lelystad	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90
Groningen	0,20	0,26	0,43	0,23	0,19
NL totaal	76,20	94,52	102,82	92,67	83,79

³ Significance (2022), Luchtvaartprognose 2021 - actualisatie beleidsuitgangspunten, Rapport voor Rijkswaterstaat WV.L.

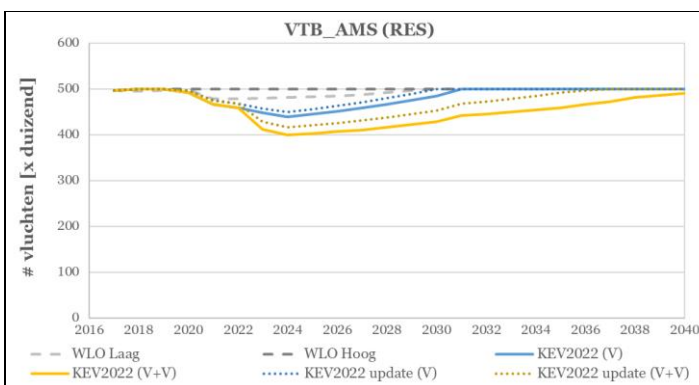
	2017	2030			
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2021 (v)	KEV2021 (v+v)
Luchtvracht (ton)					
Amsterdam	1.786.871	2.592.872	1.864.614	2.653.195	2.653.195
Maastricht	52.434	75.581	77.770	76.669	76.669
NL totaal	1.839.305	2.668.453	1.942.385	2.729.864	2.729.864
Vliegbewegingen					
Amsterdam	496.803	500.000	500.000	485.220	429.171
passagiersvl.	478.944	471.622	486.756	457.132	399.866
full freighters	17.859	28.378	13.244	28.088	29.305
Rotterdam	16.264	14.253	24.450	13.697	11.463
Eindhoven	34.925	28.908	41.500	30.104	25.023
Maastricht	4.419	5.265	5.921	5.171	5.045
passagiersvl.	979	759	1.533	718	591
full freighters	3.440	4.506	4.388	4.453	4.454
Lelystad	0	0	0	0	13.994
Groningen	3.429	3.491	5.745	3.127	2.492
NL totaal	555.839	551.917	577.616	537.319	487.189

Voor beide beleidsvarianten ligt het niveau van de aantallen passagiers en vliegbewegingen onder het niveau van WLO Laag. Dit komt voornamelijk door het meegenomen COVID-19 scenario en het klimaatbeleid (bijmenging SAF en CO₂-prijsbeleid) dat is verwerkt in de ticketprijzen. De belangrijkste reden dat het niveau in de variant met voorgenomen beleid (v+v) het laagst ligt, is de verdrievoudiging van de vliegbelasting. De hoeveelheid luchtvracht is in beide varianten hoger dan in de referentieprognoses; dit komt omdat vracht in de KEV2022-varianten nog niet wordt weggedrukt ten gevolge van schaarste op Schiphol.

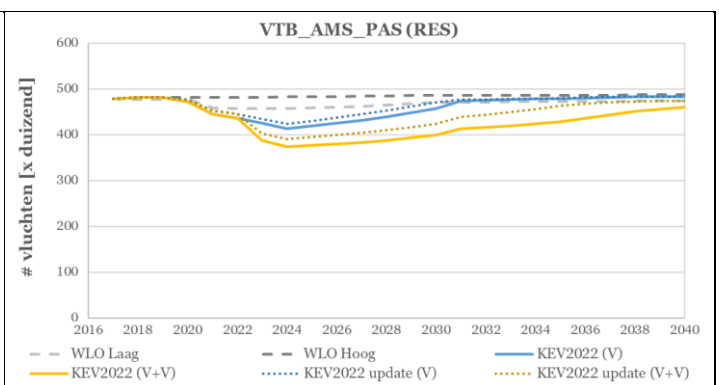
In het vervolg van deze paragraaf wordt door middel van figuren in meer detail gekeken naar de hierboven gepresenteerde cijfers. Achtereenvolgens wordt ingegaan op het aantal vliegbewegingen, het aantal passagiers en de hoeveelheid vracht op luchthaven Schiphol. Daarna wordt kort ingegaan op de regionale luchthavens.

3.1.1 Aantal vliegbewegingen Schiphol

Figuur 1 toont het totale aantal vliegbewegingen op luchthaven Schiphol. In Figuur 2 is het aantal passagiersvluchten weergegeven. In de beleidsvariant met vastgesteld beleid (blauwe lijn) is de jaarlimiet van 500.000 vliegbewegingen vanaf 2031 maatgevend en blijft het aantal vluchten daarna constant. Het aantal passagiers (zie Figuur 3) blijft hierna nog wel iets doorgroeien. Dit gaat enerzijds ten koste van vracht (zie Figuur 8) omdat vracht gevoeliger is voor schaarste. Anderzijds wordt deze groei mogelijk gemaakt door een toename van het aantal passagiers per vliegtuig.



Figuur 1 - Totaal aantal vluchten op Schiphol (rekening houdend met capaciteitsrestricties)

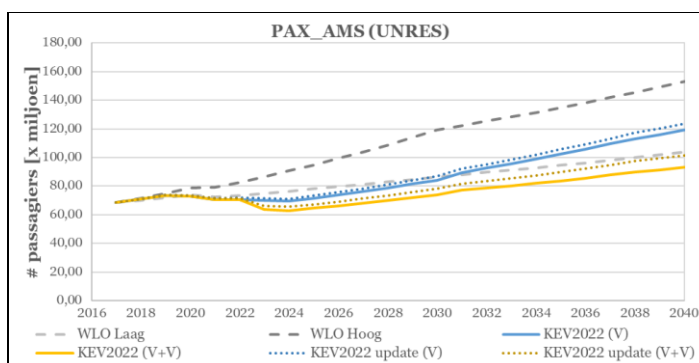


Figuur 2 - Aantal passagiersvluchten op Schiphol (rekening houdend met capaciteitsrestricties)

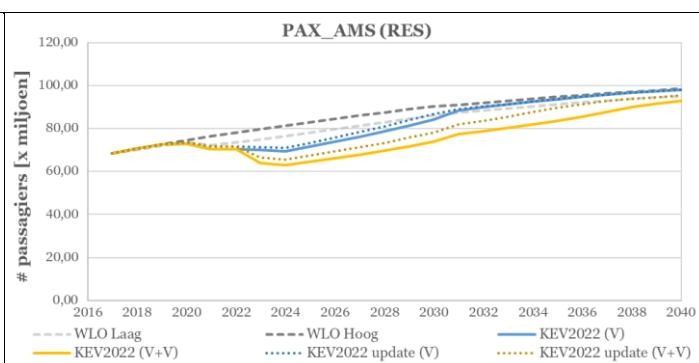
In de beleidsvariant inclusief voorgenomen beleid (gele lijn) is de jaarlimiet op luchthaven Schiphol niet beperkend. Dit komt voornamelijk door de veel hogere vliegbelasting, de opening van Lelystad en hogere ticketprijzen ten gevolge van het forser verplicht bijmengen van duurzame brandstoffen. De invoering van de verhoogde vliegbelasting in 2023 zorgt ervoor dat het aantal vluchten vanaf dat moment lager ligt dan in de variant met vastgesteld beleid. Doordat er echter geen schaarste is op Schiphol in het voorgenomen beleid, is de groei van het aantal passagier na 2030 wel veel sterker en wordt het verschil in het aantal vluchten tussen beide beleidsvarianten steeds kleiner richting 2040.

3.1.2 Aantal passagiers Schiphol

Figuur 3 toont de ongerestricteerde vraag. Voor de variant met vastgesteld beleid (v) is te zien dat de vraag tussen 2019 en 2024 ongeveer constant blijft. Merk op dat de eigenlijk terugval van de vraag door COVID-19 niet wordt gemodelleerd; er is aangenomen dat de vraag in 2024 ongeveer weer op het niveau van 2019 is. Alleen in 2021 is een kleine terugval te zien door de invoering van de vliegbelasting. In de variant met voorgenomen beleid (v+v) is daarnaast nog een grotere terugval te zien in 2023 als gevolg van de verdrievoudiging van de vliegbelasting. Na 2024 is er in beide varianten vervolgens sprake van een versnelde groei ten opzichte van de getoonde referentiescenario's tot aan 2038. Hierbij verloopt de groei in de variant met vastgesteld beleid sneller. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de hogere ticketprijzen door de verplichte bijmenging van SAF in de variant met voorgesteld beleid. Door de hogere ticketprijzen (brandstofkosten, verplicht bijmengen en CO₂-beprijzing) en de permanente vraagtuitval voor zakelijke reizigers ligt de vraag voor beide beleidsvarianten dichterbij WLO Laag dan bij WLO Hoog.



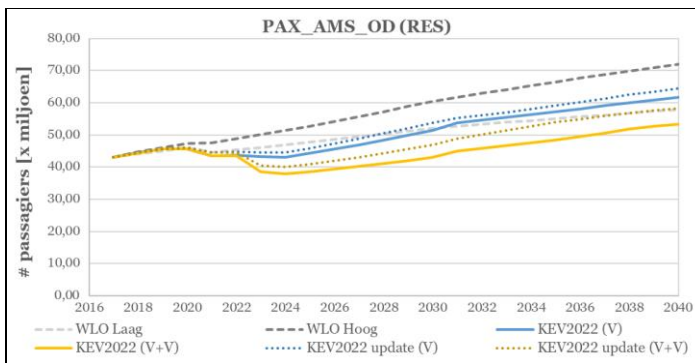
Figuur 3 - Totaal aantal passagiers op Schiphol (zonder rekening te houden met capaciteitsrestricties)



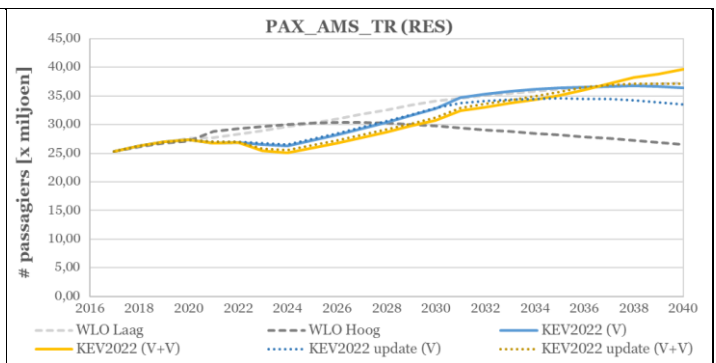
Figuur 4 - Totaal aantal passagiers op Schiphol (rekening houdend met restricties)

In Figuur 4 is het aantal passagiers rekening houdend met restricties weergegeven. Voor de beleidsvariant met vastgesteld beleid (v) geldt dat de jaarlimiet van 500.000 vluchten op Schiphol vanaf 2031 beperkend is. Het aantal passagiers groeit vanaf dan nog maar heel licht door een verschuiving van vracht- naar passagiersvluchten en de toename van het gemiddelde aantal passagiers per vliegtuig. In de beleidsvariant inclusief voorgenomen beleid (v+v) is de jaarlimiet op het aantal vluchten op Schiphol tot aan 2040 niet beperkend. Hier kan dus de volledige vraag geaccommodeerd worden. De opgelopen achterstand qua passagiersaantallen door de verdrievoudiging van de vliegbelasting in 2023 wordt daardoor tussen 2031 en 2040 grotendeels teniet gedaan.

In Figuur 5 en Figuur 6 is het aantal passagiers op Schiphol getoond met een uitsplitsing naar OD- en transferpassagiers. Aan deze figuren is duidelijk te zien dat transferpassagiers bij een knellende capaciteit sterker worden weggedrukt dan OD-passagiers. In de beleidsvariant met vastgesteld beleid (blauwe lijn) kan het aantal OD-passagiers hierdoor blijven groeien tot aan 2040, terwijl het aantal transferpassagiers ongeveer constant blijft. Voor de variant met voorgenomen beleid (gele lijn) groeit het aantal OD- en transferpassagiers tot aan 2040 ongeveer evenredig door omdat er geen schaarste is op Schiphol.



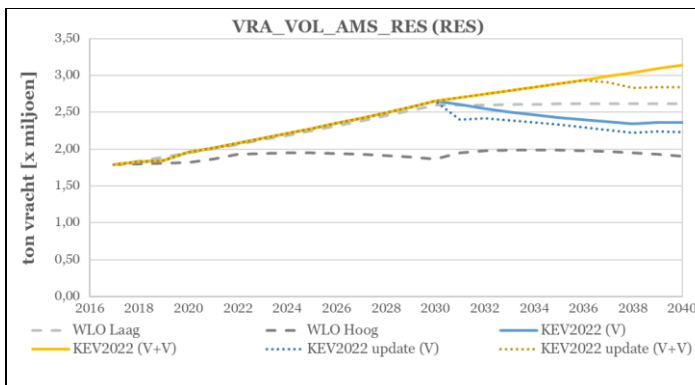
Figuur 5 - Aantal OD-passagiers op Schiphol (rekening houdend met capaciteitsrestricties)



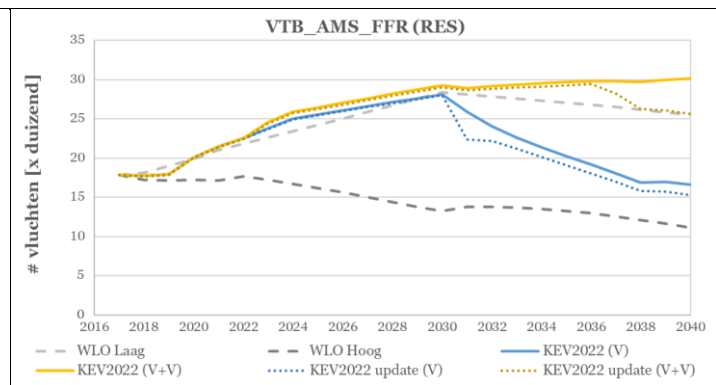
Figuur 6 - Aantal transferpassagiers op Schiphol (rekening houdend met capaciteitsrestricties)

3.1.3 Vracht Schiphol

Zoals eerder aangegeven is vracht gevoeliger voor de schaduwkosten waarmee gerekend wordt als de jaarlimiet op het aantal vliegbewegingen beperkend is. In onderstaande figuren is de totale hoeveelheid luchtvracht (Figuur 7) en het aantal vrachtluchten (Figuur 8) op luchthaven Schiphol weergegeven.



Figuur 7 - Hoeveelheid vracht op Schiphol (rekening houdend met capaciteitsrestricties)

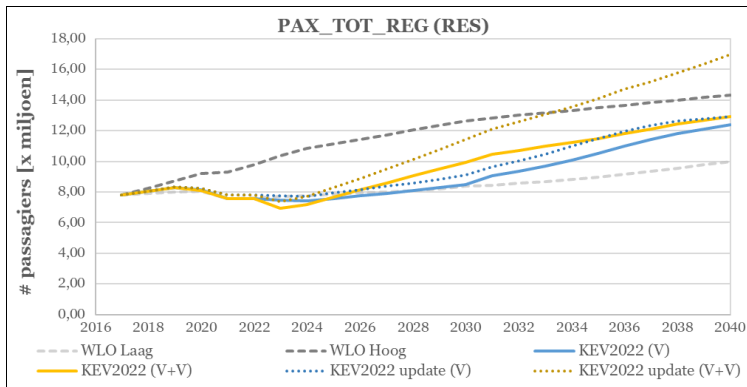


Figuur 8 - Aantal vrachtluchten op Schiphol (rekening houdend met capaciteitsrestricties)

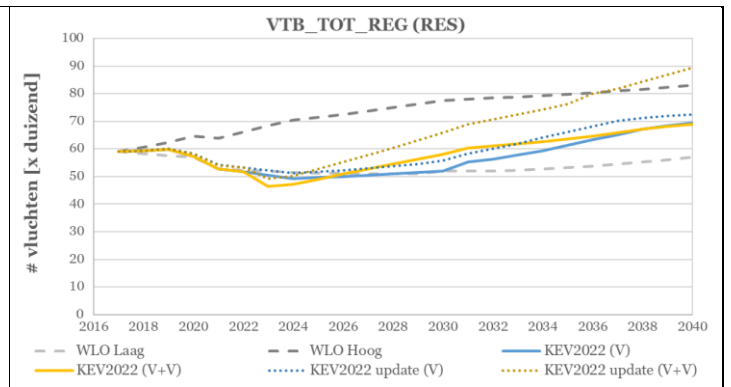
Bij het vastgestelde beleid (v) dalen zowel de hoeveelheid vracht als het aantal vrachtluchten zodra de jaarlimiet beperkend wordt in 2031. Omdat er in deze gerespecteerde situatie een verschuiving optreedt van vracht- naar passagiersvluchten, wordt er na dit jaar relatief meer vracht in de belly's vervoerd. De afname van het aantal vrachtluchten verloopt daardoor steiler dan die van de hoeveelheid vervoerde vracht. In de beleidsvariant inclusief voorgenomen beleid (v+v) blijft de hoeveelheid vracht groeien tot aan 2040.

3.1.4 Regionale luchthavens

Figuur 9 laat het aantal passagiers op de regionale luchthavens Eindhoven, Rotterdam, Maastricht, Lelystad en Groningen zien. In Figuur 10 is het aantal vliegbewegingen op deze luchthavens weergegeven. Ook voor de regionale luchthavens geldt dat de verhoging van de vliegbelasting in 2023 voor een dip zorgt in het aantal passagiers in de variant met voorgenomen beleid (v+v). Echter, de opening van Lelystad zorgt ervoor dat het aantal passagiers op de regionale luchthavens vervolgens sneller groeit en daardoor groter wordt dan in de variant met alleen vastgesteld beleid (v). Richting 2040 kruipen de niveaus vervolgens weer naar elkaar toe, omdat de schaarste in de variant met alleen vastgesteld beleid er toe leidt dat reizigers gaan uitwijken naar de regionale luchthavens. Van de regionale luchthavens loopt alleen Eindhoven in 2038 tegen de limiet aan bij vastgesteld beleid (v).



Figuur 9 - Totaal aantal passagiers op regionale luchthavens in Nederland (rekening houdend met capaciteitsrestricties)



Figuur 10 - Totaal aantal vluchten op regionale luchthavens in Nederland (rekening houdend met capaciteitsrestricties)

3.2 Emissies

Tabel 5 geeft een overzicht van de gemodelleerde emissies in de LTO-fase (landing-and-take-off) en vluchtfase voor de beleidsvarianten met vastgesteld (v) en vastgesteld en voorgenomen (v+v) beleid in 2030. Hierbij is rekening gehouden met het effect van het verplicht bijmengen van duurzame brandstoffen. Deze bijmenging is 2% bij vastgesteld beleid en loopt in de variant inclusief voorgenomen beleid op van 5% in 2030 naar 32% in 2040. Met uitzondering van de PM10 emissie geldt ook hier dat het niveau van de emissies bij voorgenomen beleid ruim onder het niveau van WLO Laag ligt. Indien ook het voorgenomen beleid wordt meegenomen is het emissieniveau meer vergelijkbaar met WLO Laag. In Bijlage A is dezelfde tabel ook opgenomen voor zichtjaar 2040; de resultaten van de geactualiseerde runs staan in Bijlage B.

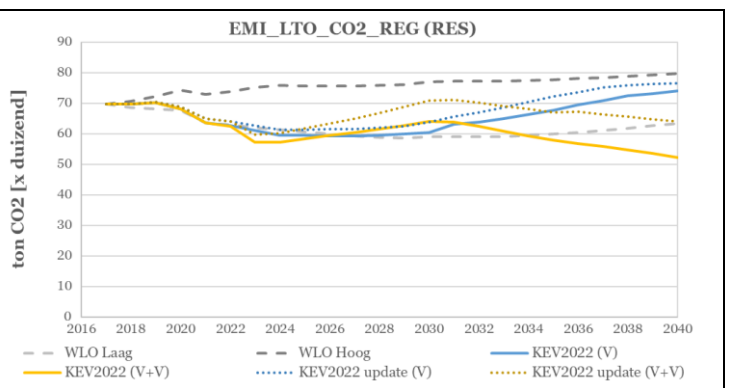
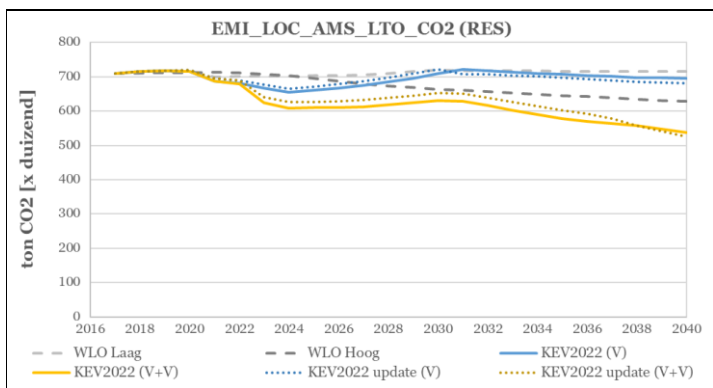
Tabel 5 - Overzichtstabel emissies voor zichtjaar 2030 basisruns

	2017	2030			
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2021 (v)	KEV2021 (v+v)
LTO-emissies (ton)					
<i>Amsterdam</i>					
CO ₂	710.164	719.897	664.061	721.774	653.287
CO	2.818	3.006	2.789	3.038	2.821
NO _x	3.690	3.890	3.505	3.911	3.699
VOS	349	378	359	389	352
SO ₂	101	103	95	103	93
PM10	101	66	54	79	72
<i>Reg. luchthavens</i>					
CO ₂	69.763	59.164	77.118	63.806	70.949
CO	257	274	370	284	324
NO _x	310	258	308	281	316
VOS	34	43	61	43	49
SO ₂	10	8	11	9	10
PM10	11	5	6	7	8
<i>NL totaal</i>					
CO ₂	779.927	779.061	741.179	785.580	724.236
CO	3.075	3.280	3.159	3.321	3.145
NO _x	4.000	4.148	3.813	4.193	4.015
VOS	382	421	420	432	401
SO ₂	111	111	106	112	103
PM10	112	71	60	86	80
CO₂-vluchtfase (ton x miljoen)					
Amsterdam	10,691	10,871	10,419	10,979	10,067
Rotterdam	0,106	0,081	0,137	0,089	0,075
Eindhoven	0,328	0,245	0,332	0,275	0,239
Maastricht	0,087	0,107	0,108	0,107	0,103
Lelystad	0,000	0,000	0,000	0,000	0,144
Groningen	0,014	0,013	0,021	0,013	0,010
NL totaal	11,226	11,316	11,017	11,464	10,638
CO₂-totaal (ton x miljoen)					
Amsterdam	11,401	11,591	11,083	11,701	10,720
Reg. luchthavens	0,605	0,504	0,675	0,548	0,642
NL totaal	12,006	12,095	11,759	12,249	11,362

In het vervolg van deze paragraaf wordt in meer detail gekeken naar de hierboven gepresenteerde cijfers met betrekking tot CO₂-emissies. Hierbij is onderscheid gemaakt naar emissies tijdens de LTO-fase (landing-and-take-off, paragraaf 3.2.1) en de vluchtfase (paragraaf 3.2.2).

3.2.1 CO₂-emissie LTO-fase

Figuur 11 laat de CO₂-emissie op Schiphol in de LTO-fase zien. Dit is de totale emissie rondom de luchthaven veroorzaakt door zowel aankomende als vertrekkende vluchten. De hoeveelheid LTO-emissies is in principe direct gerelateerd aan het aantal vluchten. In de beleidsvariant met vastgesteld beleid blijft het aantal vluchten constant na 2031 doordat het capaciteitsplafond dan is bereikt. De lichte afname van de CO₂-emissie die desalniettemin zichtbaar is, is het resultaat van een verschuiving naar schonere vliegtuigen (technologieklassen) door vlootvervanging. In de beleidsvariant met voorgenomen beleid wordt het beeld bepaald door de verplichte bijmenging. Hoewel het aantal vluchten hier ook na 2030 blijft stijgen (ongerestricteerd) is er een sterke afname zichtbaar van de emissies. Dit is het gevolg van de relatief hoge bijmengpercentages. In Figuur 12 is de CO₂-emissie tijdens de LTO-fase weergegeven voor de regionale luchthavens. Voor het vastgestelde beleid sluit het getoonde beeld aan bij het verloop van het aantal vliegbewegingen op de regionale luchthavens. Voor de beleidsvariant inclusief voorgenomen beleid is in eerste instantie het effect van de opening van luchthaven Lelystad zichtbaar (toename emissies), maar vervolgens is ook hier de bijmenging bepalend.

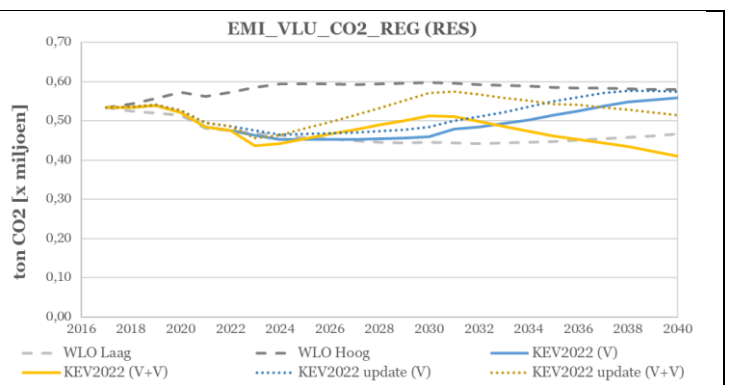
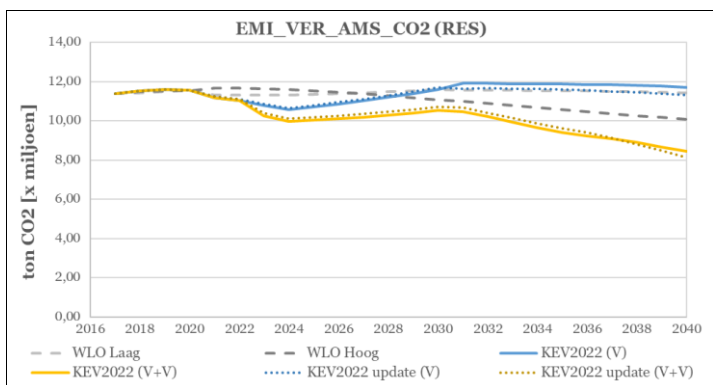


Figuur 11 - CO₂-emissie tijdens de LTO-fase op Schiphol (rekening houdend met capaciteitsrestricties)

Figuur 12 - CO₂-emissie tijdens de LTO-fase op regionale luchthavens in Nederland (rekening houdend met restricties)

3.2.2 CO₂-emissie vluchtfase

In Figuur 13 is de CO₂-emissie tijdens de vluchtfase getoond voor vluchten vertrekkend vanaf luchthaven Schiphol. In deze cijfers is de uitstoot van deze vluchten tot aan de eerstvolgende (hub) bestemming meegenomen. Het beeld komt overeen met dat van de LTO-emissies. De opening van luchthaven Lelystad en de gehanteerde bijmengpercentages bepalen in grote mate het verschil tussen beide beleidsvarianten.



Figuur 13 - CO₂-emissie tijdens de vluchtfase voor vluchten vertrekkend vanaf Schiphol (rekening houdend met restricties)

Figuur 14 - CO₂-emissie tijdens vluchtfase voor vluchten vertrekkend vanaf regionale luchthavens in Nederland (rekening houdend met restricties)

Memo

Appendix A: Overzichtstabellen basisruns

Tabel 6 - Overzichtstabel vliegbewegingen, passagiers en vracht voor zichtjaar 2030 (basisruns)

	2017 Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	2030 KEV2022 (v)	KEV2022 (v+v)
Passagiers (x mlj)					
Amsterdam	68,39	86,15	90,19	84,18	73,85
OD	43,09	52,09	60,45	51,41	43,06
Transfer	25,31	34,06	29,74	32,78	30,79
Rotterdam	1,73	1,93	3,30	1,85	1,55
Eindhoven	5,70	6,01	8,58	6,24	5,18
Maastricht	0,17	0,17	0,33	0,16	0,13
Lelystad	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90
Groningen	0,20	0,26	0,43	0,23	0,19
NL totaal	76,20	94,52	102,82	92,67	83,79
Luchtvracht (ton)					
Amsterdam	1.786.871	2.592.872	1.864.614	2.653.195	2.653.195
Maastricht	52.434	75.581	77.770	76.669	76.669
NL totaal	1.839.305	2.668.453	1.942.385	2.729.864	2.729.864
Vliegbewegingen					
Amsterdam	496.803	500.000	500.000	485.220	429.171
passagiersvl.	478.944	471.622	486.756	457.132	399.866
full freighters	17.859	28.378	13.244	28.088	29.305
Rotterdam	16.264	14.253	24.450	13.697	11.463
Eindhoven	34.925	28.908	41.500	30.104	25.023
Maastricht	4.419	5.265	5.921	5.171	5.045
passagiersvl.	979	759	1.533	718	591
full freighters	3.440	4.506	4.388	4.453	4.454
Lelystad	0	0	0	0	13.994
Groningen	3.429	3.491	5.745	3.127	2.492
NL totaal	555.839	551.917	577.616	537.319	487.189

Tabel 7 - Overzichtstabel vliegbewegingen, passagiers en vracht voor zichtjaar 2040 (basisruns)

	2017			2040	
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2022 (v)	KEV2022 (v+v)
Passagiers (x mlj)					
Amsterdam	68,39	95,20	98,58	98,09	93,06
OD	43,09	57,91	72,06	61,62	53,44
Transfer	25,31	37,29	26,51	36,46	39,62
Rotterdam	1,73	2,28	4,08	2,71	1,89
Eindhoven	5,70	7,18	9,28	9,08	6,44
Maastricht	0,17	0,20	0,39	0,23	0,16
Lelystad	0,00	0,00	0,00	0,00	4,20
Groningen	0,20	0,33	0,58	0,37	0,24
NL totaal	76,20	105,19	112,91	110,47	106,01
Luchtvracht (ton)					
Amsterdam	1.786.871	2.616.061	1.906.094	2.364.524	3.142.772
Maastricht	52.434	87.006	93.581	90.235	90.235
NL totaal	1.839.305	2.703.067	1.999.675	2.454.759	3.233.007
Vliegbewegingen					
Amsterdam	496.803	500.000	500.000	500.000	491.529
passagiersvl.	478.944	474.461	488.908	483.416	461.407
full freighters	17.859	25.539	11.092	16.584	30.122
Rotterdam	16.264	15.443	27.976	18.506	12.929
Eindhoven	34.925	31.730	41.500	40.498	28.747
Maastricht	4.419	5.761	6.519	5.860	5.579
passagiersvl.	979	834	1.673	979	694
full freighters	3.440	4.927	4.847	4.881	4.886
Lelystad	0	0	0	0	18.743
Groningen	3.429	4.035	7.191	4.601	3.014
NL totaal	555.839	556.968	583.187	569.465	560.541

Tabel 8 - Overzichtstabel emissies voor zichtjaar 2030 (basisruns)

	2017	2030			
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2022 (v)	KEV2022 (v+v)
LTO-emissies (ton)					
<i>Amsterdam</i>					
CO ₂	710.164	719.897	664.061	721.774	653.287
CO	2.818	3.006	2.789	3.038	2.821
NO _x	3.690	3.890	3.505	3.911	3.699
VOS	349	378	359	389	352
SO ₂	101	103	95	103	93
PM10	101	66	54	79	72
<i>Reg. luchthavens</i>					
CO ₂	69.763	59.164	77.118	63.806	70.949
CO	257	274	370	284	324
NO _x	310	258	308	281	316
VOS	34	43	61	43	49
SO ₂	10	8	11	9	10
PM10	11	5	6	7	8
<i>NL totaal</i>					
CO ₂	779.927	779.061	741.179	785.580	724.236
CO	3.075	3.280	3.159	3.321	3.145
NO _x	4.000	4.148	3.813	4.193	4.015
VOS	382	421	420	432	401
SO ₂	111	111	106	112	103
PM10	112	71	60	86	80
CO₂-vluchtfase (ton x miljoen)					
Amsterdam	10,691	10,871	10,419	10,979	10,067
Rotterdam	0,106	0,081	0,137	0,089	0,075
Eindhoven	0,328	0,245	0,332	0,275	0,239
Maastricht	0,087	0,107	0,108	0,107	0,103
Lelystad	0,000	0,000	0,000	0,000	0,144
Groningen	0,014	0,013	0,021	0,013	0,010
NL totaal	11,226	11,316	11,017	11,464	10,638
CO₂-totaal (ton x miljoen)					
Amsterdam	11,401	11,591	11,083	11,701	10,720
Reg. luchthavens	0,605	0,504	0,675	0,548	0,642
NL totaal	12,006	12,095	11,759	12,249	11,362

Tabel 9 - Overzichtstabel emissies voor zichtjaar 2040 (basisruns)

	2017	2040			
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2022 (v)	KEV2022 (v+v)
LTO-emissies (ton)					
<i>Amsterdam</i>					
CO ₂	710.164	714.994	627.734	680.877	524.780
CO	2.818	2.929	2.577	2.825	2.831
NO _x	3.690	3.938	3.297	3.666	3.939
VOS	349	355	330	363	297
SO ₂	101	102	90	97	76
PM10	101	53	42	65	56
<i>Reg. luchthavens</i>					
CO ₂	69.763	63.548	79.758	76.579	64.180
CO	257	304	386	354	404
NO _x	310	280	326	327	378
VOS	34	48	62	55	53
SO ₂	10	9	11	11	9
PM10	11	5	5	7	6
<i>NL totaal</i>					
CO ₂	779.927	778.542	707.493	757.456	588.960
CO	3.075	3.233	2.963	3.179	3.235
NO _x	4.000	4.218	3.623	3.993	4.318
VOS	382	403	392	418	350
SO ₂	111	111	101	108	86
PM10	112	58	47	72	62
CO₂-vluchtfase (ton x miljoen)					
Amsterdam	10,691	10,724	9,437	10,631	7,656
Rotterdam	0,106	0,083	0,146	0,108	0,073
Eindhoven	0,328	0,256	0,297	0,334	0,195
Maastricht	0,087	0,114	0,113	0,116	0,080
Lelystad	0,000	0,000	0,000	0,000	0,157
Groningen	0,014	0,014	0,024	0,017	0,010
NL totaal	11,226	11,192	10,016	11,206	8,171
CO₂-totaal (ton x miljoen)					
Amsterdam	11,401	11,439	10,064	11,312	8,181
Reg, luchthavens	0,605	0,531	0,660	0,652	0,579
NL totaal	12,006	11,970	10,724	11,963	8,760

Appendix B: Overzichtstabellen update (na aanpassing uitwijkgedrag)

Tabel 10 - Overzichtstabel vliegbewegingen, passagiers en vracht voor zichtjaar 2030 (update)

	2017 Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	2030 KEV2022 (v)	KEV20221 (v+v)
Passagiers (x mlj)					
Amsterdam	68,39	86,15	90,19	86,65	78,10
OD	43,09	52,09	60,45	53,74	46,87
Transfer	25,31	34,06	29,74	32,91	31,23
Rotterdam	1,73	1,93	3,30	2,07	1,78
Eindhoven	5,70	6,01	8,58	6,61	5,90
Maastricht	0,17	0,17	0,33	0,18	0,15
Lelystad	0,00	0,00	0,00	0,00	3,38
Groningen	0,20	0,26	0,43	0,26	0,21
NL totaal	76,20	94,52	102,82	95,76	89,53
Luchtvracht (ton)					
Amsterdam	1.786.871	2.592.872	1.864.614	2.653.195	2.653.195
Maastricht	52.434	75.581	77.770	76.669	76.669
NL totaal	1.839.305	2.668.453	1.942.385	2.729.864	2.729.864
Vliegbewegingen					
Amsterdam	496.803	500.000	500.000	499.737	453.859
passagiersvl.	478.944	471.622	486.756	471.737	424.828
full freighters	17.859	28.378	13.244	28.000	29.031
Rotterdam	16.264	14.253	24.450	15.292	13.171
Eindhoven	34.925	28.908	41.500	31.829	28.447
Maastricht	4.419	5.265	5.921	5.263	5.139
passagiersvl.	979	759	1.533	811	686
full freighters	3.440	4.506	4.388	4.452	4.453
Lelystad	0	0	0	0	16.289
Groningen	3.429	3.491	5.745	3.509	2.811
NL totaal	555.839	551.917	577.616	555.630	519.716

Tabel 11 - Overzichtstabel vliegbewegingen, passagiers en vracht voor zichtjaar 2040 (update)

	2017	2040			
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2022 (v)	KEV2022 (v+v)
Passagiers (x mlj)					
Amsterdam	68,39	95,20	98,58	98,13	95,37
OD	43,09	57,91	72,06	64,58	58,29
Transfer	25,31	37,29	26,51	33,55	37,08
Rotterdam	1,73	2,28	4,08	2,94	2,80
Eindhoven	5,70	7,18	9,28	9,32	7,72
Maastricht	0,17	0,20	0,39	0,26	0,25
Lelystad	0,00	0,00	0,00	0,00	5,87
Groningen	0,20	0,33	0,58	0,40	0,34
NL totaal	76,20	105,19	112,91	111,05	112,35
Luchtvracht (ton)					
Amsterdam	1.786.871	2.616.061	1.906.094	2.226.799	2.842.698
Maastricht	52.434	87.006	93.581	90.235	90.235
NL totaal	1.839.305	2.703.067	1.999.675	2.317.034	2.932.933
Vliegbewegingen					
Amsterdam	496.803	500.000	500.000	500.000	500.000
passagiersvl.	478.944	474.461	488.908	484.723	474.334
full freighters	17.859	25.539	11.092	15.277	25.666
Rotterdam	16.264	15.443	27.976	20.069	19.026
Eindhoven	34.925	31.730	41.500	41.500	34.278
Maastricht	4.419	5.761	6.519	5.963	5.944
passagiersvl.	979	834	1.673	1.083	1.065
full freighters	3.440	4.927	4.847	4.880	4.880
Lelystad	0	0	0	0	26.071
Groningen	3.429	4.035	7.191	4.996	4.194
NL totaal	555.839	556.968	583.187	572.528	589.514

Tabel 12 - Overzichtstabel emissies voor zichtjaar 2030 basisruns (update)

	2017	2030			
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2022 (v)	KEV2022 (v+v)
LTO-emissies (ton)					
<i>Amsterdam</i>					
CO ₂	710.164	719.897	664.061	721.774	653.287
CO	2.818	3.006	2.789	3.038	2.821
NO _x	3.690	3.890	3.505	3.911	3.699
VOS	349	378	359	389	352
SO ₂	101	103	95	103	93
PM10	101	66	54	79	72
<i>Reg. luchthavens</i>					
CO ₂	69.763	59.164	77.118	63.806	70.949
CO	257	274	370	284	324
NO _x	310	258	308	281	316
VOS	34	43	61	43	49
SO ₂	10	8	11	9	10
PM10	11	5	6	7	8
<i>NL totaal</i>					
CO ₂	779.927	779.061	741.179	785.580	724.236
CO	3.075	3.280	3.159	3.321	3.145
NO _x	4.000	4.148	3.813	4.193	4.015
VOS	382	421	420	432	401
SO ₂	111	111	106	112	103
PM10	112	71	60	86	80
CO₂-vluchtfase (ton x miljoen)					
Amsterdam	10,691	10,871	10,419	10,979	10,067
Rotterdam	0,106	0,081	0,137	0,089	0,075
Eindhoven	0,328	0,245	0,332	0,275	0,239
Maastricht	0,087	0,107	0,108	0,107	0,103
Lelystad	0,000	0,000	0,000	0,000	0,144
Groningen	0,014	0,013	0,021	0,013	0,010
NL totaal	11,226	11,316	11,017	11,464	10,638
CO₂-totaal (ton x miljoen)					
Amsterdam	11,401	11,591	11,083	11,701	10,720
Reg. luchthavens	0,605	0,504	0,675	0,548	0,642
NL totaal	12,006	12,095	11,759	12,249	11,362

Tabel 13 - Overzichtstabel emissies voor zichtjaar 2040 basisruns (update)

	2017	2040			
	Basisjaar	WLO Laag	WLO Hoog	KEV2022 (v)	KEV2022 (v+v)
LTO-emissies (ton)					
<i>Amsterdam</i>					
CO ₂	710.164	714.994	627.734	680.877	524.780
CO	2.818	2.929	2.577	2.825	2.831
NO _x	3.690	3.938	3.297	3.666	3.939
VOS	349	355	330	363	297
SO ₂	101	102	90	97	76
PM10	101	53	42	65	56
<i>Reg. luchthavens</i>					
CO ₂	69.763	63.548	79.758	76.579	64.180
CO	257	304	386	354	404
NO _x	310	280	326	327	378
VOS	34	48	62	55	53
SO ₂	10	9	11	11	9
PM10	11	5	5	7	6
<i>NL totaal</i>					
CO ₂	779.927	778.542	707.493	757.456	588.960
CO	3.075	3.233	2.963	3.179	3.235
NO _x	4.000	4.218	3.623	3.993	4.318
VOS	382	403	392	418	350
SO ₂	111	111	101	108	86
PM10	112	58	47	72	62
CO₂-vluchtfase (ton x miljoen)					
Amsterdam	10,691	10,724	9,437	10,631	7,656
Rotterdam	0,106	0,083	0,146	0,108	0,073
Eindhoven	0,328	0,256	0,297	0,334	0,195
Maastricht	0,087	0,114	0,113	0,116	0,080
Lelystad	0,000	0,000	0,000	0,000	0,157
Groningen	0,014	0,014	0,024	0,017	0,010
NL totaal	11,226	11,192	10,016	11,206	8,171
CO₂-totaal (ton x miljoen)					
Amsterdam	11,401	11,439	10,064	11,312	8,181
Reg, luchthavens	0,605	0,531	0,660	0,652	0,579
NL totaal	12,006	11,970	10,724	11,963	8,760