EindhovenAirport

Notitie

Aan	:	Luchthaven Eindhoven Overleg (LEO)/Werkgroep Geluid
Datum	:	5 september 2025
Betreft	:	Fluittoon Airbus

Inleiding
Omwonenden van de luchthaven Eindhoven hebben eerder aangegeven dat de Airbus A320/A321 NEO in vergelijking met oudere, vergelijkbare toestellen als de Airbus A320/A321 (ook wel A320/A321 CEO) en de Boeing 737-800 beter te horen is tijdens het taxiën. In de omschrijving van de omwonenden is sprake van een hoogtonig[1] geluid, waarbij dit specifieke vliegtuigtype bij de woning zowel binnen als buiten beter hoorbaar is.

In 2021 is, in opdracht van het Commando Luchtstrijdkrachten (CLSK) en in 2023 in opdracht van Eindhoven Airport, het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) gevraagd dit verschijnsel nader te onderzoeken en is een analyse uitgevoerd door Airbus.

In het LEO van 6 maart jl. is gevraagd naar de stand van zaken omtrent de fluittoon. Deze notitie beschrijft het voorgaande proces, de aanvullende onderzoeken die zijn uitgevoerd inclusief de genomen maatregelen en de eindconclusie.

Onderzoeken NLR 2021 en 2023
Het NLR is destijds, in opdracht van het Ministerie van Defensie, gestart met een vooronderzoek naar aanleiding van de meldingen van omwonenden. Op basis van een aantal aanvullende waarnemingen van de omwonenden bleek dat de meldingen zijn gerelateerd aan zowel de Airbus A320 NEO als de A321 NEO. Op luchthaven Eindhoven wordt met deze vliegtuigtypes gevlogen. Uit aanvullende meldingen bleek ook dat de oudere A320 maar ook de Boeing 737-800 juist niet het hoog-tonig geluid veroorzaken. Op basis van de meldingen en verdere afstemming met de omwonenden leek de hinder te ontstaan tijdens het draaien met een laag toerental van de motoren, onder andere tijdens het taxiën. Er is toen nader onderzoek gedaan naar een mogelijke oorzaak. Het bleek niet 1 op 1 gekoppeld te kunnen worden aan het vliegtuigtype.

Technische toelichting
De Airbus A320 en A321 Neo van Wizz Air zijn voorzien van Pratt & Whitney PW1100G motoren. Dit is een relatief nieuwe motorserie, die naast de CFM LEAP motor op de Airbus als ‘New Engine Option’ (NEO) wordt aangeboden. De Pratt & Whitney motoren worden in varianten ook op andere relatief nieuwe vliegtuigtypes aangeboden, zoals de A220 (voorheen Bombardier C-series) en de nieuwe Embrear E-jets (E2). De motor is een zogenaamde ‘geared turbofan’ (GTF). Het unieke aan deze motor is dat een overbrenging is toegepast tussen de as van het lage-druk deel van de motor en de fan. Het doel van deze overbrenging is om beide componenten op een meer optimaal toerental te laten draaien, met als doel een hogere efficiëntie en lagere geluidsniveaus. Uit EASA-documentatie blijkt inderdaad dat in deze motor, in vergelijking tot de V2500-motoren op de oudere A320’s, de fan langzamer draait terwijl de lage-druk-as sneller draait. Omdat specifieke tonen van een motor in principe altijd te relateren zijn aan toerentallen van bepaalde componenten, is een ander geluid (maar niet noodzakelijk luider of hinderlijker) te verwachten.

[1] Een mogelijk waarneembare fluittoon tijdens de vlucht is niet onderzocht.

Notitie

Resultaten metingen
Het NLR heeft vervolgens in 2021 een aantal taxiënde toestellen gemeten, waaronder de A320 NEO en de A320 CEO. Uit deze metingen bleek dat het maximale geluidniveau tijdens het taxiën van de NEO (op korte afstand) 5 tot 9 dB hoger ligt dan dat van de CEO. Op basis hiervan ligt het voor de hand dat de NEO voor de omwonenden (beter) hoorbaar is. Verder blijkt uit spectraalanalyse dat de NEO een dominante toon genereert op een frequentie van rond de 559 Hz. Dit is mogelijk de toon die door de omwonenden wordt waargenomen. De resultaten van deze metingen zijn beschreven in de notitie 'Taxigeluid Airbus A320/A321 NEO luchthaven Eindhoven' van 15 maart 2021.

In 2023 heeft het NLR, in opdracht van Eindhoven Airport, nogmaals geluidmetingen uitgevoerd van taxiënde vliegtuigen. Deels ging het hierbij om een vervolg op de hierboven genoemde metingen.

Uit de metingen blijkt dat de geluidniveaus van het vliegtuigtype A321CEO (de vorige generatie toestellen) bij deze metingen gemiddeld 4,2 dB(A) lager liggen dan de niveaus van het vliegtuigtype A321NEO (de nieuwste generatie toestellen). Deze conclusies zijn gebaseerd op metingen op een meetlocatie waar alle toestellen taxieden op twee motoren[2]. De geluidmetingen laten zien dat er sprake is van een toon met een frequentie van ongeveer 550 tot 580 Hz, waarbij de precieze frequentie varieert gedurende de passage. Deze conclusie is in lijn met de resultaten van eerdere metingen. De metingen laten ook zien dat de geluidniveaus links en rechts van het vliegtuig duidelijk verschillen bij N-1 taxiën. Het effect van N-1 taxiën is het grootste bij toestellen waarvan de verwachting is dat één van beide motoren volledig uitgeschakeld is (hier zijn verschillen van gemiddeld ruim 15 dB(A) gemeten tussen de geluidniveaus links en rechts van de vliegtuigen). Als naar verwachting één van beide motoren op minimaal vermogen draait heeft dit een duidelijk effect op de gemeten geluidniveaus (hier bedragen de verschillen gemiddeld 8 á 9 dB(A)). Bij de gevonden verschillen wordt opgemerkt dat deze bepaald zijn op korte afstand van de vliegtuigen. Daarmee hoeven deze verschillen niet representatief te zijn voor de verschillen op grotere afstand van de luchthaven.

Naast de analyse van de fluittoon van de A321NEO is op verzoek van omwonenden ook de samenstelling van het taxigeluid van de Boeing737 MAX onderzocht. Dat liet zien dat bij dit toestel minder nadrukkelijk sprake is van één dominante toon. Het is echter wel mogelijk dat de tonen met hogere frequenties op grotere afstand gedempt worden of dat een van de lagere tonen beter hoorbaar is dan de andere tonen waardoor alsnog een fluittoon waargenomen kan worden.

De resultaten van deze metingen zijn beschreven in de notitie 'Metingen taxigeluid Eindhoven Airport' van 6 mei 2024.

Beide notities zijn eerder gedeeld met de werkgroep geluid.

Onderzoeken Airbus 2021
Op basis van de onderzoeken van het NLR in 2021 is ook bij Airbus navraag gedaan wat mogelijk de oorzaak is van de waargenomen fluittoon. Zij geven aan bekend te zijn met de fluittoon en hebben de bevindingen toen ook geanalyseerd.

[2] Bij deze resultaten wordt opgemerkt dat het gaat om de situatie tijdens het taxiën. De gemeten verschillen tussen de geluidproductie van de A321CEO en A321NEO zijn daarmee niet representatief voor de verschillen tussen de geluidproductie gedurende de vluchtfase.

Notitie

Zij geven, net als NLR, aan dat de tonale geluidsbron (ook wel 'Howl' genoemd) kan worden toegeschreven aan het speciale ontwerp van de fans (geared turbofan) en de verbrandingskamer van de PW1100G-JM motor. Dit is een voorbijgaande geluidsbron die alleen onder bepaalde omstandigheden optreedt en mede afhankelijk is van externe omstandigheden (zoals temperatuur) en operationele configuraties van de motor. Airbus heeft toen aangegeven dat zij dit blijven monitoren in het kader van de lopende ontwikkeling van de PW1100G-JM motor.

Aanvullend onderzoek 2025
Ten behoeve van de update aan het LEO is nogmaals contact gezocht met het NLR en Airbus om te onderzoeken of in de tussenliggende jaren nog nieuwe inzichten zijn ontstaan.

Het NLR heeft de suggestie gedaan om na te vragen in hoeverre maatschappijen als ze op één motor taxiën de motor aan de kant van de bebouwing uit kunnen zetten om zo de geluidniveaus aan die zijde van het vliegtuig te beperken. Navraag bij maatschappijen leert dat dit geen mogelijkheid is. Daarnaast geeft NLR aan dat het voor de hand ligt om eerst via Airbus te onderzoeken in hoeverre er mogelijkheden zijn om de hoorbaarheid van de fluittoon te verminderen, alvorens hier aanvullend onderzoek naar te doen.

Airbus en Pratt & Whitney geven aan dat belangrijk is om aan te geven dat dit geluid een volledig normale bedrijfstoestand is en op geen enkele manier duidt op een storing of veiligheidsprobleem voor het vliegtuig of voor bewoners in gebieden waar overheen gevlogen wordt. Dit tijdelijke, voorbijgaande geluid is gekoppeld aan de verbrandingskamer van de motor en de aanwezigheid ervan is afhankelijk van specifieke operationele omstandigheden van de motor. De afgelopen jaren zijn nieuwe afgeleiden van de PW1100G-JM-verbrandingsmotor ontwikkeld, gecertificeerd en met succes ingezet in de A320-vloot vanaf januari 2021. Geluidsmetingen aan testvliegtuigen die met deze motor zijn uitgerust, hebben een aanzienlijke verbetering aangetoond in het verminderen van deze "walvisachtige" toon. Airbus en Pratt & Whitney houden deze tijdelijke geluidsbron actief in de gaten om de verwachte verbetering in de werking te bevestigen.

Het is ook belangrijk om te aan te geven dat de geluidsniveaus tijdens de vlucht van de A320NEO aanzienlijk lager zijn dan die van vorige vliegtuigtypes, voornamelijk dankzij de geavanceerde nieuwe motortechnologie.

Met betrekking tot het op één motor taxiën geeft Airbus aan dat dit een goed idee zou kunnen zijn voor het geval de oriëntatie van de airco tijdens het taxiën niet wordt gewijzigd. Single Engine Taxi is momenteel echter alleen toegestaan volgens de Flight Crew Operating Manual-procedure op Engine 1 (d.w.z. dat Engine 2 niet werkt). Dit is de motor aan de buitenkant in een bocht. Het is dus niet mogelijk om een voorkeursmotor op te geven.

Conclusie
Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat uit de spectraalanalyse van de geluidmetingen door het NLR blijkt dat de NEO een dominante toon genereert op een frequentie van 559 Hz en dat dit de mogelijke fluittoon is die door de omwonenden tijdens het taxiën wordt waargenomen. Naast de analyse van de fluittoon van de A321NEO is op verzoek van omwonenden ook de samenstelling van het taxigeluid van de Boeing737 MAX onderzocht. Dat liet zien dat bij dit toestel minder nadrukkelijk sprake is van één dominante toon. Het is echter wel mogelijk dat de

Notitie

tonen met hogere frequenties op grotere afstand gedempt worden of dat een van de lagere tonen beter hoorbaar is dan de andere tonen waardoor alsnog een fluittoon waargenomen kan worden.

Navraag bij Airbus en Pratt & Witney leert dat zij bekend zijn met de fluittoon en dat uit verdere analyse blijkt dat de tonale geluidsbron (ook wel 'Howl' genoemd) kan worden toegeschreven aan het ontwerp van de fans (geared turbofan) en de verbrandingskamer van de PW1100G-JM motor. Dat dit een voorbijgaande geluidsbron is die alleen onder zeer bepaalde omstandigheden optreedt en mede afhankelijk is van externe omstandigheden (zoals temperatuur) en operationele configuraties van de motor.

Met betrekking tot het op één motor taxiën geeft Airbus aan dat dit een goed idee zou kunnen zijn voor het geval de oriëntatie van de airco tijdens het taxiën niet wordt gewijzigd. Single Engine Taxi is momenteel echter alleen toegestaan volgens de FCOM-procedure op Engine 1 (d.w.z. dat Engine 2 niet werkt). Het is dus niet mogelijk om een voorkeursmotor op te geven.

Op Eindhoven Airport vliegt een klein deel van de vliegtuigen met de PW1100G-JM. Voor nu betekent dat dat de fluittoon voor deze type motoren mogelijk waarneembaar zal blijven afhankelijk van externe omstandigheden (zoals temperatuur) en operationele configuraties van de motor.