

**Aan** : Peter Hardenbol (CLSK)  
**Opgesteld door** : Sander Heblj, Henk Lania (NLR)  
**Datum** : 15 maart 2021  
**Versie** : 1

<b>Onderwerp</b> : Taxigeluid Airbus A320/A321 Neo luchthaven Eindhoven
---

### **Aanleiding**

Een omwonende van de luchthaven Eindhoven heeft 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. In de omschrijving van de omwonende is sprake van een hoog-tonig geluid tijdens taxiën en warmdraaien, waarbij dit specifieke vliegtuigtype bij de woning zowel binnen als buiten beter hoorbaar is. Het Commando Luchtstrijdkrachten (CLSK) heeft het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) opdracht gegeven dit verschijnsel nader te onderzoeken.

### **Vooronderzoek**

Het NLR is gestart met een vooronderzoek naar aanleiding van de meldingen. Op basis van een aantal aanvullende waarnemingen van de omwonende bleek dat de meldingen zijn gerelateerd aan zowel de Airbus A320 als de A321 Neo. Op de luchthaven Eindhoven wordt met deze vliegtuigtypes gevlogen door de maatschappij Wizz Air. Uit aanvullende meldingen bleek ook dat de oudere A320 van Wizz Air, maar ook de Boeing 737-800 van Transavia of Ryanair niet het hoog-tonig geluid veroorzaken. De omwonende hoort het geluid tijdens/na de landingen en voorafgaand aan het opstijgen.

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 Embreair 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 van Wizz Air, 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.

### **Bekende meldingen over de PW1000-serie**

Uit het vooronderzoek bleek ook dat er meldingen zijn van vreemde, kortdurende luide geluiden van

deze serie motoren<sup>1</sup>. De geluiden treden op bij wisselingen in toerental bij relatief lage vermogens, zoals bijvoorbeeld tijdens de nadering. Op internet blijken er diverse filmfragmenten van dergelijke voorvallen te zijn. Er zijn voorbeelden van de kleinere Airbus A220, voorzien van PW1500G-motoren (een kleinere variant van de motor die op de A320 Neo wordt gebruikt), maar ook voor de grotere motorvariant die op de A320 Neo wordt toegepast.

Een aantal van deze voorbeelden zijn voorgelegd aan de bewoner om te kunnen bepalen of de overlast wordt veroorzaakt door een probleem wat reeds de aandacht van de fabrikant heeft. Uit de reactie blijkt echter dat de hinder niet wordt veroorzaakt door dergelijke kortdurende geluiden, maar langdurig is (minuten). De bewoner geeft aan te vermoeden dat het geluid hoorbaar is tijdens warmdraaien en taxiën.

Op basis van deze reactie heeft het NLR geconcludeerd dat de hinder niet wordt veroorzaakt door dit reeds bekende verschijnsel, maar te relateren zou moeten zijn aan het geluid van een laag stationair draaiende motor (ground idle). In overleg met de opdrachtgever is besloten een geluidsmeting uit te voeren op de luchthaven Eindhoven.

### **Geluidmeting naast taxibaan**

Op zondag 28 februari 2021 zijn door NLR een geluidmetingen uitgevoerd. De metingen hebben plaatsgevonden op het luchthaventerrein, op een locatie ten noordwesten van de taxibaan. Vanaf deze locatie zijn diverse toestellen gemeten tijdens het taxiën voorafgaand aan een start. De toestellen reden hierbij vanaf het platform via de taxibaan naar zuidelijke baankop (03). Vanaf de meetlocatie zijn ook nog enkele andere bewegingen waargenomen, zoals een landing.

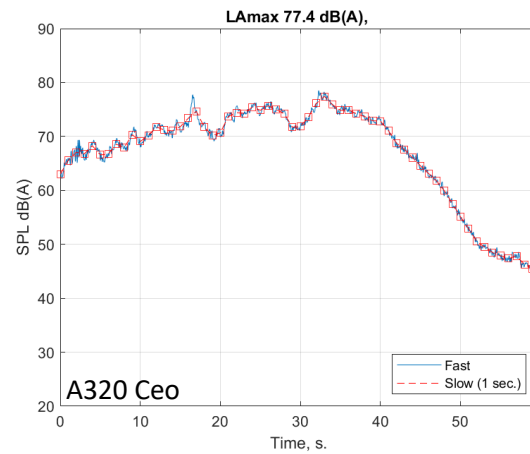
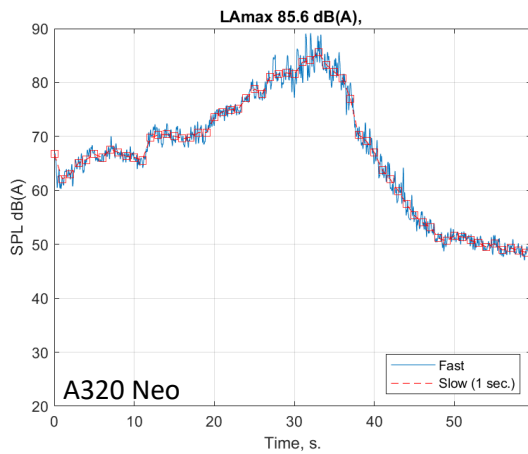
De meting is bewust uitgevoerd op een relatief korte afstand van de taxibaan: 50 meter vanaf het midden van de taxibaan. Hoewel het geluidniveau op deze locatie niet representatief zal zijn voor het geluidniveau voor omwonenden buiten het luchthaventerrein heeft een dergelijke korte afstand als voordeel dat eventuele van andere activiteiten in de omgeving de meting minder verstoren. Ook bestaat bij een meting op grotere afstand het risico dat bepaalde weereffecten, met name tegenwind, er voor kunnen zorgen dat het te meten geluid de meetlocatie veel minder bereikt en niet meer goed te onderscheiden is van het omgevingsgeluid.

### **Gemeten geluidniveaus bij taxibaan**

In Figuur 1 is het gemeten geluidniveau weergegeven van een taxi-passage van zowel een A320 Neo als een A320 Ceo van 30 seconden voor tot 30 seconden na de passage van de meetlocatie. Uit het weergegeven geluidniveau blijkt dat het maximale geluidniveau van beide toestellen vlak na de passage wordt bereikt. Hierbij is het maximale geluidniveau (L<sub>Amax</sub>) van de A320 Neo in dit geval ongeveer 8 dB hoger dan dat van de A320 Ceo.

---

<sup>1</sup> <https://www.gatechecked.com/zurich-residents-complain-whale-like-sounds-swiss-a220-689>



**Figuur 1 Geluidniveau tijdens de passage over de taxibaan, van 30 seconden voor tot 30 seconden na passage**

De maximale geluidniveaus van alle gemeten passages zijn weergegeven in Tabel 1.

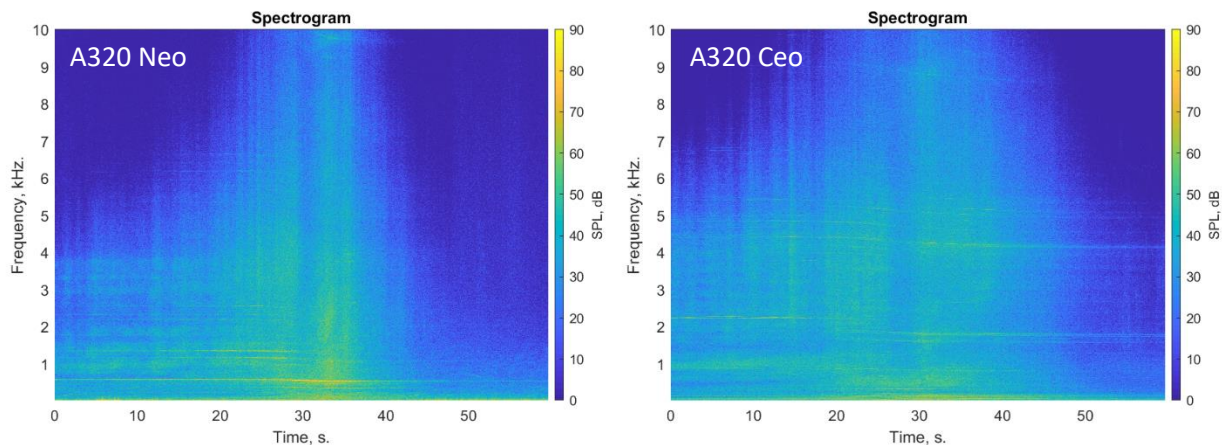
**Tabel 1 Overzicht gemeten geluidniveaus**

Vliegtuigtype	Aantal passages	Gemeten L <sub>Amax</sub>
A320 Ceo	3	76.2 – 77.4 dB(A)
A320 Neo & A321 Neo	2	82.7 – 85.6 dB(A)

Uit de tabel blijkt dat, hoewel de gemeten geluidniveaus kunnen verschillen van meting tot meting, de Neo's op de meetlocatie tijdens deze metingen 5 tot 9 dB hogere maximale niveaus veroorzaakten.

### Gemeten geluidspectra bij taxibaan

Naast het niveau kan ook de samenstelling van het geluid van belang zijn voor de waarneembaarheid en hinderlijkheid van geluid. In Figuur 2 zijn de spectrogrammen weergegeven van de twee passages die ook eerder in Figuur 1 zijn weergegeven.



**Figuur 2 Spectrogram van de passage over de taxibaan, van 30 seconden voor tot 30 seconden na passage**

In Figuur 2 valt voor de Neo in eerste instantie een lijn op, behorend bij een toon op een frequentie van iets minder dan 600 Hz. Deze toon is het gehele fragment (60 seconden) zichtbaar. Daarnaast zijn er op diverse andere frequenties ook lijnen te zien, maar deze zijn minder dominant. Ook voor de Ceo geldt dat er diverse lijnen, behorend bij specifieke tonen, zijn waar te nemen. Deze zijn echter minder opvallend. Daarnaast geldt dat de zichtbare toon op ong. 4.5 kHz minder relevant zal zijn, omdat dergelijke tonen (met hogere frequenties) door de lucht al sterk gedempt zullen zijn voordat deze bij omwonenden van de luchthaven aankomen.

Het nader bestuderen van het frequentiespectrum van de Neo laat inderdaad zien dat er een dominante toon is op een frequentie van 559 Hz<sup>2</sup>. Hoewel deze frequentie over het algemeen niet als hoogtonig wordt aangemerkt, wordt mogelijk deze toon door de omwonende waargenomen.

### **Geluidniveaus bij omwonende**

De niveaus die op korte afstand van de taxibaan zijn gemeten zijn niet representatief voor de (veel lagere) niveaus buiten de luchthaven. Het is niet mogelijk om exact vast te stellen wat op de dag van de meting de absolute niveaus bij de woning van de omwonende is geweest. Wel is een inschatting gemaakt of het gemeten verschil tussen de Ceo en de Neo ook representatief is voor het verschil op een grotere afstand. Omdat hoogfrequent geluid veel sterker door de lucht wordt gedempt dan laagfrequent geluid hoeft dit namelijk niet het geval te zijn.

Voor het maken van de inschatting zijn de beide opnames rondom de passage vertaald naar een afstand van 1 kilometer, onder identieke aannames. Gezien de toegepaste aannames, vereenvoudigingen en onnauwkeurigheden dienen de resultaten van deze analyse met enige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. Wel blijkt uit de resultaten, dat net als op korte afstand, ook op grotere afstand verwacht mag worden dat de geluidniveaus van een taxiënde A320 Neo hoger zullen zijn dan die van een A320 Ceo.

<sup>2</sup> Als gevolg van Dopplereffecten is 572 Hz gemeten vlak voor en 546 Hz vlak na passage. Gecorrigeerd voor Dopplereffecten geeft dit een frequentie van 559 Hz.

### **Waarnemingen meettechnicus**

De technicus die de geluidmetingen heeft uitgevoerd ondersteunt op basis van eigen waarnemingen het vermoeden dat het geluid wordt veroorzaakt door het stationair draaien van de motoren. De technicus geeft aan dat de toon begint tijdens opstarten van de eerste motor op het platform en vervolgens de gehele taxifase te horen is. Het geluid verdwijnt zodra de piloot op de startbaan meer vermogen geeft. Voor een naderend toestel wordt de toon hoorbaar tijdens de landingsuitloop. Het geluid is vervolgens hoorbaar tijdens de gehele taxifase, tot het moment dat op het platform de motoren worden uitgeschakeld.

### **Samenvatting en conclusies**

Een omwonende van de luchthaven Eindhoven heeft aangegeven dat de A320 en A321 Neo in vergelijking met oudere, vergelijkbare toestellen beter is te horen en hierbij een hoog-tonig geluid produceert. Gezien het verkeer op de luchthaven Eindhoven zijn deze meldingen gebaseerd op de toestellen van Wizz Air, uitgerust met de PW1100G motoren.

Op basis van de meldingen en verdere afstemming met de omwonende lijkt de hinder te ontstaan bij het stationair draaien van de motoren, onder andere tijdens het taxiën. Het NLR heeft vervolgens een aantal taxiënde toestellen gemeten, waaronder de A320 Neo en de A320 Ceo. Uit deze metingen bleek dat het maximale geluidniveau 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 omwonende (beter) hoorbaar is. Verder blijkt uit spectraalanalyse dat de Neo een dominante toon genereert op een frequentie van 559 Hz. Dit is mogelijk de toon die door de omwonende wordt waargenomen.