

6	302	LUXEMBURG	930
AZ	419	TURIN	935
LH	1122	NEAPEL	935
LH	1906	MADRID	935
LH	1022	STUTTGART HBF	935
AF	1701	LYON	940
AY	822	HELSINKI	940
AA	071	STANFORD-DALLAS	940
AF	743	PARIS	940
LH	1118	VENEZIG	940
DL	023	DALLAS	940
6	892	AMSTERDAM	940

22.171.37 • oktober 2022

Controle geluid- en prestatiegegevens appendices v13.4

Controle geluid- en prestatiegegevens appendices v13.4

Rapport

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Adres klant

To70
Postbus 85818
2508 CM Den Haag, Nederland
tel. +31 (0)70 3922 322
Email: info@to70.nl

Door:
Rik Graas
Kjeld Vinkx

Den Haag, oktober 2022

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Geluid- en vlieggegevens	4
1.3	Leeswijzer	5
2	Aanpak.....	6
2.1	Methode	6
2.2	Controle van de gegevens	6
3	Resultaten.....	8
3.1	Vergelijking tussen appendices v13.3 en v13.4.....	8
3.2	Controle van toegevoegde profielen in v13.4	9
4	Conclusie	11

1 Inleiding

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft To70 gevraagd om een controle uit te voeren op de geluid- en vliegprofielen die het NLR samenstelt. Deze controle betreft een validatie van de toevoegingen aan de nieuwste versie van de appendices (v13.4).

1.1 Achtergrond

Het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) stelt in opdracht van IenW en op basis van gegevens over het vliegverkeer vlieg- en geluidprofielen samen voor het uitvoeren van geluidberekeningen. NLR doet dit, grotendeels geautomatiseerd, op basis van de gegevens uit de Aircraft Noise and Performance (ANP) database van Eurocontrol¹. De vliegprofielen zijn afhankelijk van de vliegprocedures die worden toegepast en kunnen per luchthaven verschillen. De profielen maken vervolgens onderdeel uit van het rekenvoorschrift waarmee de K_e en L_{den} geluidbelasting dient te worden berekend.

1.2 Geluid- en vlieggegevens

De controle van de vlieg- en geluidprofielen richt zich op de onderstaande gegevens die in tabelvorm zijn aangeleverd. Hierna volgt een korte omschrijving van de tabellen.

- Definitie vliegtuigtypes
- Geluidprofielen
- Definitie vliegprofielen
- Vliegprofielen
- Aanvullende informatie vliegtuigtypes

1.2.1 Definitie vliegtuigtypes

In het CatDef-bestand staan de vliegtuigtypes gedefinieerd. Parameters zoals de minimale en maximale thrust zijn hier vastgelegd. Daarnaast wordt hier de koppeling gelegd met ICAO vliegtuigtypes. Ook staat er een omschrijving van het vliegtuigtype in. Een voorbeeld:

Embraer 145 ER (ANP ID: EMB145/AE3007; S+0.8/L-0.3)

Hierbij verwijst EMB145 naar de ANP proxylijst¹ en AE3007 naar de variant/motortype. S+0.8 betekent dat er voor starts een geluidscorrectie wordt toegepast van 0.8 dB(A). L-0.3 betekent dat er voor landingen een geluidscorrectie wordt toegepast van -0.3 dB.

1.2.2 Geluidprofielen

In het CatNoise-bestand staan de geluidsgegevens per vliegtuigcategorie. Hierbij is het geluidsniveau gedefinieerd per thrust setting en afstand.

1.2.3 Definitie vliegprofielen

Het ProfDef-bestand bevat een lijst met profieldefinities per vliegtuigtype. Daarbij wordt per profiel het aangenomen gewicht vastgelegd. Ook staat een omschrijving van het profiel vastgelegd, bijvoorbeeld:

START; NADP2; acc.1000ft; EH

¹ Eurocontrol. ANP Database. ANP - Eurocontrol Experimental Center. <https://www.aircraftnoisemodel.org>

In dit voorbeeld gaat het om een startprofiel, waarbij NADP2 is toegepast met een acceleratiehoogte van 1000 voet. “EH” wil zeggen dat de profielen voor Eindhoven Airport (EHEH) zijn opgesteld.

1.2.4 Vliegprofielen

Het ProfStep-bestand bevat de datapunten voor elk profiel. Dat wil zeggen dat voor elke procedure en vliegtuigtype de hoogte, stuwkracht, klim-/daalhoek en snelheid zijn vastgelegd op basis van afgelegde weg.

1.2.5 Aanvullende informatie vliegtuigtypes

Het AirCat-bestand geeft de indeling van vliegtuigtypes naar de vliegtuigcategorieën waarvoor de geluid- en vliegprofielen zijn gedefinieerd. Ook bevat het bestand aanvullende informatie over vliegtuigtypes op basis van ICAO code. Het gaat hierbij onder andere om het Maximum Take-Off Weight (MTOW).

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak die is toegepast om de controles uit te voeren. Hoofdstuk 3 beschrijft chronologisch het controleproces en de resultaten.

2 Aanpak

Dit hoofdstuk beschrijft de aanpak die is gehanteerd bij de controle van de geluid- en vliegprofielen. De aanpak richt zich op de door NLR toegepaste methodiek om de profielen samen te stellen en op de controles van de aangeleverde bestanden zelf.

2.1 Methode

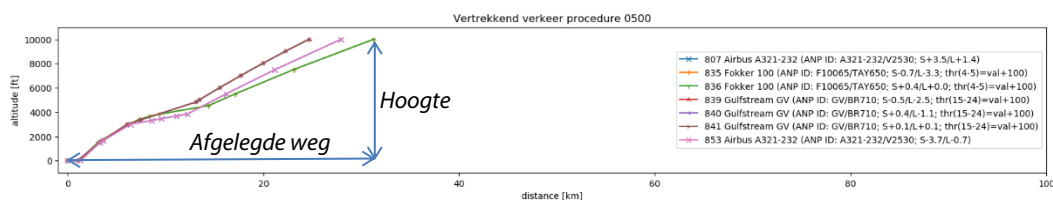
De aanpassingen van de appendices v13.4 ten opzichte van v13.3 zijn toegelicht door NLR. Door beide versies met elkaar te vergelijken wordt geëvalueerd of de beoogde aanpassingen zijn doorgevoerd in de nieuwste versie van de appendices. De gegevens behorende bij de toegevoegde procedures en vliegtuigcategorieën worden vervolgens gevalideerd aan de hand van controle-scripts en visuele inspecties.

2.2 Controle van de gegevens

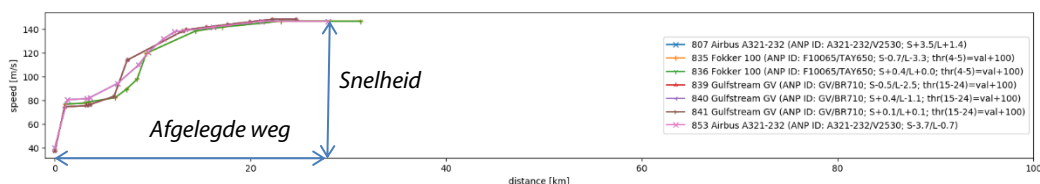
De controle richtte zich op de vliegprofielen voor starts en naderingen van de toegevoegde procedures aan v13.4. Er zijn controles uitgevoerd door visuele inspectie en door controlescripts.

2.2.1 Visuele inspectie

Er zijn visuele controles uitgevoerd op de profieldefinities door het bestuderen van hoogte-, snelheid- en stuwkrachtplots. Daarbij is gekeken naar het verloop van het profiel en of gelijksoortige vliegtuigen vergelijkbare profielen hebben. Ter illustratie staan in Figuur 1 enkele hoogteprofielen en in Figuur 2 enkele snelheidsprofielen.



Figuur 1: Voorbeeld hoogteverloop



Figuur 2: Voorbeeld snelheidsverloop

Bij de hoogte – en snelheidsprofielen is gekeken naar:

- Is het verloop consistent voor de verschillende vliegtuigtypes?
- Zijn de waarden in het verloop consistent met bestaande profielen, en treden er bijvoorbeeld geen (onverwachte) toe-/afnamen op?

2.2.2 Controlescripts

De volgende controles zijn uitgevoerd met behulp van scripts:

- Per vliegprofiel, voor starts:
 - Komt het hoogteprofiel overeen met de uitgangspunten (level hoogte / eindhoogte).
 - Neemt de vliegsnelheid over het profiel toe?
 - Neemt de hoogte over het profiel toe?
 - Neemt de gevlogen afstand over het profiel toe?
 - Is de stuwkracht binnen marges ten opzichte van de maximale stuwkracht?
 - Zijn de bestanden correct opgebouwd conform de invoerspecificaties van de Lden-tool?

- Per vliegprofiel, voor naderingen:
 - Komt het hoogteprofiel (lengte van de levelsegmenten, punt van dalen en daalhoeken) overeen met de uitgangspunten in de uitgangspuntennotitie?
 - Neemt de vliegsnelheid over het profiel af?
 - Is het snelheidsverloop consistent voor de verschillende type vliegtuigen?
 - Zijn de waarden in het snelheidsverloop consistent met bestaande profielen, en treden er bijvoorbeeld geen (onverwachte) toe-/afnamen op?
 - Zijn de bestanden correct opgebouwd conform de invoerspecificaties van de Lden tool?

- Overige controles:
 - Zijn alle vereiste vliegtuigtypen opgenomen?
 - Is de omschrijving van de vliegprofielen en vliegtuigtypes correct?

3 Resultaten

Een overzicht van de aanpassingen van v13.4 ten opzichte van v13.4 is opgesteld door NLR. In dit hoofdstuk wordt beschreven of de wijzigingen in v13.4 conform de beoogde aanpassingen zijn. Verder worden de toegevoegde profielen gevalideerd aan de hand van controle scripts en visuele inspecties van hoogte-, snelheid- en stuwkrachtprofielen.

3.1 Vergelijking tussen appendices v13.3 en v13.4

De volgende aanpassingen zijn doorgevoerd door NLR ten opzichte van appendices v13.3:

Aanpassingen NLR

De invoerset van 13.3 is als basis gebruikt. Hieruit zijn de volgende gegevens **verwijderd**:

- Profielen in het LHB Lelystad 2015 voor 5 categorieën (5001, 5002, 610x, 640x)
- Gegevens van 7 categorieën zonder indeling (cat 038, 060, 075, 084, 085, 136, 139)

Aan de invoerset zijn vervolgens de volgende gegevens **toegevoegd**:

1. Profielen afkomstig uit het voorgenomen herziene LHB Lelystad 2018 met 45k B+ scenario voor 7 categorieën (5004, 5005, 5006, 5007, 612x, 642x)
 - a. Uit onderdeel 1 zijn de **profielnummers voor landingen hernoemd** (5014, 5015, 5016, 5017) om eventuele conflicten te vermijden met de huidige nummering uit het LHB Lelystad van 2015
2. Uit de genoemde invoerset voor LHB Lelystad is een extra profiel van het heli verkeer overgenomen voor categorie 014 (1700)
 - a. Uit onderdeel 2 is het **profielnummer voor landingen met categorie 014 hernoemd** (1703) om conflicten met de huidige nummering te voorkomen.
3. Profielen afkomstig uit het LHB Amsterdam Heliport op 500 en 900 ft hoogte voor 4 categorieën 010, 011, 015, 016 (0002, 0009, 1702, 1709)
4. Profielen afkomstig uit het LHB Seppe 2021 met vlieghoogte op 1500 ft voor 1 categorie 014 (0005, 1701)
5. Profielen met vlieghoogte op 500 en 900 ft voor 2 extra categorieën 012, 014 (0002, 0009, 1702, 1709) tbv handhaving
6. Gegevens van nieuwe trauma heli H-135 voor categorie 013 (profielen afgeleid van categorie 015)
7. Gegevens van groot verkeer voor 32 nieuwe types t.b.v. handhaving
 - a. Uit onderdeel 7 zijn de profielen voor standaard starts, landingen en circuits opgenomen. Het betreft NADP1/2 of overige starts (050x, 060x, 070x, 080x, 000x), en landingen met full flaps (100x) en reduced flaps (100x/120x) configuraties. Voor Maastricht zijn eveneens de standaard landingen opgenomen voor baan 21/03 met full flaps (103x/14x) en reduced flaps (123x/124x). Hierbij zijn de profielnummers voor full/reduced flaps omgenummerd en daarmee in lijn gebracht met de nummering van de andere naderingsprofielen. Deze omnummering was reeds eerder gedaan in de grote invoerset update 19.
8. Indeling van nieuwe types behorend tot groot verkeer (34), heli verkeer (5) en klein verkeer (7)

Opmerkingen To70

Een controle is uitgevoerd door v13.3 te vergelijken met v13.4 om te valideren dat de beoogde aanpassingen daadwerkelijk zijn toegepast in v13.4.

Toevoeging 3: profielen uit LHB Amsterdam Heliport (0002, 0009, 1702, 1709) voor CAT 010, 011, 015, 016

- Procedures 0002 en 1702 zijn enkel toegevoegd voor CAT 015 en CAT 016.
- Procedure 0002 is in v13.3 opgenomen voor CAT 010 als een vertrekprocedure met beschrijving 'START; naar 500 ft'. Deze procedure ontbreekt voor CAT 011 in beide versies van de appendices.
- Procedure 1702 is in v13.3 opgenomen voor CAT 010 en 011 als een naderingsprocedure met beschrijving 'LANDING; EHLE via circ; vanaf 500 ft; geen uitloop'.

Alle andere aanpassingen zijn conform de gestelde uitgangspunten van NLR.

3.2 Controle van toegevoegde profielen in v13.4

Deze validatie richt zich op de controle van de toegevoegde profielen afkomstig uit het LHB Amsterdam Heliport en het LHB Seppe uit 2021. Tabel 1 weergeeft de procedures en de bijbehorende categorieën die gecontroleerd worden.

Tabel 1: Vliegprocedures en bijbehorende vliegtuigcategorieën voor toegevoegde profielen in v13.4 (Amsterdam Heliport en Seppe)

Procedure	Beschrijving	Vliegtuigcategorieën
1702	LANDING; approach vanaf 500 ft; geen uitloop; HA	012, 013, 014, 015, 016
1709	LANDING; approach vanaf 900 ft; geen uitloop; HA	010, 011, 012, 013, 014, 015, 016
0002	START; naar 500 ft; HA	012, 013, 014, 015, 016
0009	START; naar 900 ft; HA	010, 011, 012, 013, 014, 015, 016
0005	START; naar 1500 ft; cf manual	014
1701	LANDING; approach vanaf 1500 ft; cf manual; geen uitloop	014

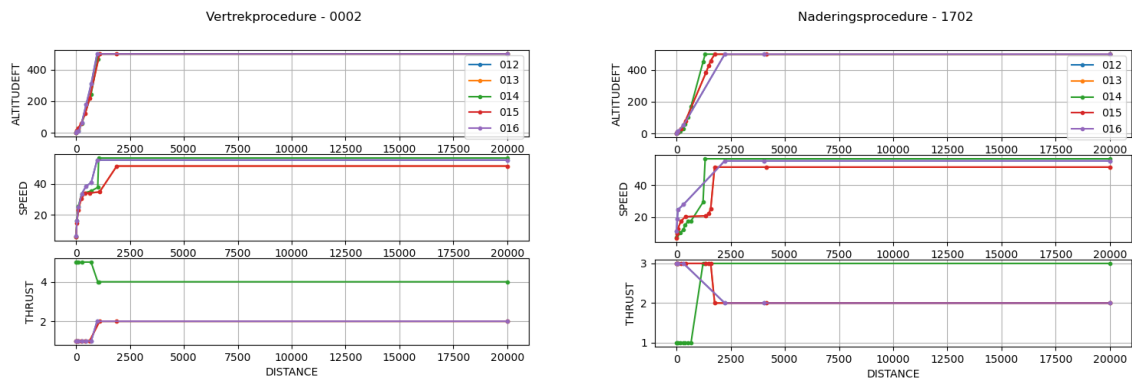
Opmerkingen To70

Algemeen

- In 2019 heeft het NLR in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) een validatie uitgevoerd op de door To70 aangemaakte vliegprofielen voor helikopterverkeer. Deze validatie betreft procedure 0002, 1702, 0009 en 1709 (voor CAT 010, 011, 015, 016). Deze vliegprocedures worden gebruikt in geluidberekeningen t.b.v. een luchthavenbesluit voor heliport Amsterdam. De enige opmerking die destijds geplaatst is betreft procedure 0002 voor CAT 015, waarbij een verkeerde thrust level gekoppeld was aan een level segment (index 1 i.p.v. index 2). Deze aanpassing is correct doorgevoerd in v13.4.

Prestatieprofielen

- Voor CAT 014 nemen thrust levels af bij startprocedures, terwijl voor de andere helikoptertypes de thrust levels juist toenemen (Figuur 1).
- Voor CAT 014 nemen thrust levels af tijdens de daling van de naderingsprocedure, terwijl de thrust levels juist toenemen voor andere helikoptertypes (Figuur 1).



Figuur 1: Hoogte-, snelheid- en stuwkrachtplots voor toegevoegde procedures in v13.3 voor verschillende categorieën

De opmerkingen m.b.t. de afwijkende stuwkrachtprofielen van CAT 014 ten opzichte van de andere categorieën zijn voorgelegd aan NLR. In de NRM geluidtabellen van de heli's worden index waarden gebruikt als indicatie voor verschillende vluchtfasen met specifieke motorsettings. Terwijl het merendeel van de helikoptertypes gebruik maakt van dezelfde indexwaarden voor een specifieke vluchtfase, is dit niet het geval voor CAT 014 en CAT 017. Het stuwkrachtverloop van CAT 014 wordt dusdanig ook niet beschouwd als een incorrect profiel en is dus akkoord bevonden.

4 Conclusie

De geleverde versie v13.4 van de geluid- en prestatiegegevens is door To70 geschikt bevonden om geluidsberekeningen mee uit te voeren. De aanpassingen t.o.v. v13.3 zijn conform de uitgangspunten opgesteld door NLR en de toegevoegde profielen bevatten geen fouten.