Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Rapportage 2021
Nationale Adviesgroep Cabinelucht

RIVM-briefrapport 2021-0243
H. Hendriks

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Rapportage 2021
Nationale Adviesgroep Cabinelucht

RIVM-briefrapport 2021-0243
H. Hendriks

Colofon

© RIVM 2022
Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Het RIVM hecht veel waarde aan toegankelijkheid van zijn producten. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om dit document volledig toegankelijk aan te bieden. Als een onderdeel niet toegankelijk is, wordt dit vermeld. Zie ook www.rivm.nl/toegankelijkheid.

DOI 10.21945/RIVM-2021-0243

H. Hendriks (auteur), RIVM

Contact:
Hester Hendriks, secretaris Nationale Adviesgroep Cabinelucht
nac@rivm.nl
www.rivm.nl/vliegtuigcabine-luchtkwaliteit/nationale-adviesgroep-cabinelucht

Dit is een uitgave van:
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Rapportage 2021 Nationale Adviesgroep Cabinelucht

Piloten en personeel in vliegtuigen kunnen gezondheidsklachten hebben, zoals duizeligheid, misselijkheid en desoriëntatie. De vraag is of dat komt omdat zij via de cabinelucht blootgesteld worden aan chemische stoffen. De afgelopen jaren zijn hier verschillende onderzoeken naar gedaan. De oorzaak van de klachten is nog niet duidelijk. Een mogelijkheid is dat het om een kleine groep mensen gaat die door een erfelijke aanleg gevoeliger is voor gezondheidseffecten van bepaalde stoffen.

Dit blijkt uit de Rapportage 2021 van de Nationale Adviesgroep Cabinelucht (NAC). De adviesgroep is in 2015 door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) opgericht naar aanleiding van de internationale discussies over de oorzaak van de klachten. Het RIVM voert sinds 2020 het secretariaat. De adviesgroep informeert alle betrokken partijen over internationale onderzoeken naar de kwaliteit van cabinelucht in vliegtuigen.

In de rapportage staan de voortgang en resultaten van bijeenkomsten en onderzoeken van de NAC in 2021. Zo wordt gewerkt aan een Europese norm voor de luchtkwaliteit in vliegtuigcabines. Ook is in een Europees onderzoek nagebootst hoe chemische stoffen uit motorolie lekken en in de cabinelucht kunnen komen. De resultaten van dit onderzoek zijn in de zomer van 2021 gepubliceerd.

Door dit onderzoek is nu meer bekend over bijvoorbeeld de chemische samenstelling van cabinelucht tijdens de nagebootste lekkage. Maar verder onderzoek is nodig om beter te begrijpen wat zo’n lekkage voor de gezondheid van cabinepersoneel kan betekenen.

In 2021 heeft de NAC contact gehad met het Analysebureau luchtvaartvoorvallen (ABL) van de Inspectie Leefomgeving en Transport. Dit bureau registreert en analyseert meldingen van voorvallen in de Nederlandse burgerluchtvaart. De NAC heeft meegedacht hoe meldingen in relatie tot de kwaliteit van cabinelucht beter in kaart gebracht kunnen worden. In 2022 zal hier verder aan gewerkt worden.

In de NAC zitten vertegenwoordigers van werkgevers, zoals KLM en Corendon, werknemersvertegenwoordigers VNV, NVLT, VNC en FNV Cabine en onderzoeksinstituten, waaronder het RIVM, TNO en NLR. Vertegenwoordigers vanuit de ministeries van IenW en Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) zijn waarnemend lid.

Kernwoorden: cabinelucht; luchtkwaliteit; vliegtuigen, NAC, ABL, aerotoxisch syndroom

Synopsis

Annual report National Advisory Group Cabin Air 2021

Pilots and personnel on airplanes may have health complaints such as dizziness, nausea and disorientation. It is still unclear whether this is caused by exposure to chemicals in the cabin air. Several studies have been conducted on this in recent years, but the cause of the health problems is still unclear. One possibility is that this concerns a small group of people who are more sensitive to the health effects of certain substances due to a genetic predisposition.

This is apparent from the 2021 Report of the National Advisory Group Cabin Air (NAC). In response to international discussions on cabin air quality, the Ministry of Transport, Public Works and Water Management (IenW) set up the NAC in 2015. RIVM has been in charge of the secretariat since 2020. The advisory group informs stakeholders on the progress of European research projects on cabin air quality in airplanes.

This report describes the progress and results of studies and meetings of the NAC in 2021. For example, a European standard for air quality in aircraft cabins is being developed. Another major study, which simulated leakage that can result in chemicals from engine oil entering the cabin air, was carried out and its final reports were published in the summer of 2021. Though this study broadened our knowledge on the chemical composition of cabin air during simulated leakage, further research is needed to better understand the possible health effects.

In 2021, the NAC contacted the Aviation Occurrence Analysis Agency (ABL, Analysebureau Luchtvaartvoorvallen) of the Human Environment and Transport Inspectorate, which registers and analyses reports in Dutch civil aviation was contacted. The NAC contributed ideas on how to better identify reports related to cabin air quality. This collaboration will continue in 2022.

The NAC includes representatives from airlines, employee representatives VNV, NVLT, VNC and FNV Cabin and research institutes, including the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Millieu), the Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO, Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek) and the Netherlands Aerospace Centre (NLR, Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum). Representatives from the Ministries of IenW and Social Affairs and Employment (SZW) are observers.

Keywords: cabin air; air quality; aircraft; NAC; ABL; aerotoxic syndrome

Voorwoord

Voor u ligt de vierde rapportage van de Nationale Adviesgroep Cabinelucht.

Deze rapportage beschrijft de voortgang en activiteiten van de Nationale Adviesgroep Cabinelucht (NAC) voor het jaar 2021. De NAC heeft dit jaar vijf keer vergaderd. Tijdens een van deze vergaderingen is dhr. Frank van de Goot als gastspreker uitgenodigd. In 2021 is het Analysebureau luchtvaartvoorvallen (ABL, onderdeel van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT)) een aantal keer aanwezig geweest bij vergaderingen van de NAC.

In deze rapportage wordt een update gegeven van stand van zaken van de belangrijkste Europese onderzoekstrajecten CEN, FACTS en REACH. Daarnaast is gesproken over de zorgen van enkele NAC-leden met betrekking tot het signaleren van afwijkende geuren door cabinepersoneel, en is gestart met een inventarisatie naar hiaten in literatuur/onderzoeken.

De volgende rapportage zal begin 2023 verschijnen. Indien er tussentijds vanuit de onderzoekstrajecten belangrijke resultaten te melden zijn zullen we tussentijds daarover rapporteren.

April 2022

Meiltje de Groot

Onafhankelijk voorzitter Nationale Adviesgroep Cabinelucht

Inhoudsopgave

Introductie — 11

1 NAC gerelateerde processen — 13
1.1 Analysebureau luchtvaartvoorvallen (ABL) — 13
1.2 Gastspreker Frank van de Goot — 14
1.3 Signaleren van geuren door cabinepersoneel — 14
1.4 Kennishiaten inventariseren op basis van literatuur — 15

2 Stand van zaken onderzoekstrajecten — 17
2.1 Introductie — 17
2.2 CEN — 17
2.3 FACTS — 18
2.4 REACH — 18
2.5 Toekomstige projecten — 19
2.6 Aircraft Cabin Air Conference — 19

3 Parlementair en Media — 21
3.1 Parlementair — 21
3.2 Media — 21

Annex – Samenvatting FACTS — 23

Introductie

Deze rapportage beschrijft de voortgang en activiteiten van de Nationale Adviesgroep Cabinelucht (NAC) voor het jaar 2021.

De adviesgroep heeft tot taak om de minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) te adviseren over de vermeende relatie tussen gezondheidsklachten van vliegend personeel en de blootstelling aan chemische stoffen via de cabinelucht, in het bijzonder over relevante ontwikkelingen, waaronder nieuw onderzoek, de wenselijkheid van additioneel (internationaal) onderzoek, en de Nederlandse inbreng in de Europese onderzoekstrajecten. Verschillende Nederlandse stakeholders dragen bij aan (internationale) onderzoeken naar de kwaliteit van cabinelucht in vliegtuigen. Om alle stakeholders in Nederland volledig te kunnen informeren over de voortgang van lopende onderzoeken en stakeholders de mogelijkheid te geven nieuwe ontwikkelingen te agenderen, is in 2015 de NAC ingesteld. Per september 2020 is de grondslag van de NAC en haar (nieuwe) voorzitter geborgd in het besluit van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat, van 8 september 2020, nr. IENW/BSK-2020/168657, tot instelling van een Nationale Adviesgroep Cabinelucht (Instellingsbesluit NAC). Dit besluit is 21 september 2020 in de Staatscourant gepubliceerd[1].

In de NAC zitten vertegenwoordigers van werkgevers, werknemers en onderzoeksinstituten. De vertegenwoordigers vanuit de ministeries van Infrastructuur & Waterstaat (IenW) en Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) zijn waarnemend lid. De voorzitter van de NAC is onafhankelijk. In 2021 is de NAC vijf keer bijeen gekomen.

[1] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2020-47262.html

1 NAC gerelateerde processen

1.1 Analysebureau luchtvaartvoorvallen (ABL)

In 2021 heeft het Analysebureau luchtvaartvoorvallen (ABL)[2] een aantal keer deelgenomen aan vergaderingen van de NAC. Het ABL is onderdeel van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) van het ministerie van IenW en registreert en analyseert de verplichte meldingen van luchtvaartvoorvallen in de Nederlandse burgerluchtvaart. Een luchtvaartvoorval is een aan de veiligheid gerelateerde gebeurtenis die een luchtvaartuig, de inzittenden of andere personen in gevaar brengt of zou kunnen brengen.

Meldingen van luchtvaartvoorvallen worden door personeel aan de eigen luchtvaartmaatschappij gedaan welke vervolgens relevante meldingen doorgeeft aan de ILT. Hiermee kunnen vroegtijdige trends gesignaleerd worden zodat actie kan worden ondernomen om de vliegveiligheid te verbeteren. De analyse heeft een signaalfunctie, en zegt niets over de veiligheid van een situatie. Het dashboard[3] Luchtvaartvoorvallen is openbaar beschikbaar en geeft een overzicht van alle meldingen die gedaan worden. Zo zijn onder andere de 'coronadip' (meer vracht, minder passagiers) en seizoens-effecten terug te vinden. Zodra een uitschieter wordt waargenomen d.m.v. risicotrend analyse, wordt dit onder de aandacht gebracht bij de relevante organisaties zodat indien nodig vervolgstappen kunnen worden genomen. Het dashboard wordt ieder kwartaal geactualiseerd.

In april 2021 heeft ABL de Factsheet Kwaliteit Cabinelucht 2015[4] betreffende meldingen over geurincidenten met de leden van de NAC gedeeld. Opvallend zijn de tientallen meldingen die 2013 binnenkwamen. Doordat meldingen vaak niet compleet zijn is het vaak onbekend wat erachter zit. Ook hebben niet alle meldingen een relatie met de chemische kwaliteit van cabinelucht. Een aanvaring met vogels kan resulteren in een geurincident waarbij de geur van verbrand vlees wordt gemeld.

Na overleg tussen het ABL en leden van de NAC kwam naar voren dat de gemelde voorvallen beter in categorieën geclassificeerd zouden moeten worden. Ook zou bekeken moeten worden wat de effecten van de geurwaarneming op het personeel is. Voor het vormgeven van een nieuwe factsheet heeft de NAC suggesties ingediend. Naar aanleiding hiervan zijn twee nieuwe risico indicatoren bekeken: koolmonoxide meldingen en *incapacitation*[5] van vliegend personeel. Voor beide zijn een handvol meldingen gedaan wat voor nu geen reden is om verder actie te ondernemen. Het is echter wel belangrijk deze meldingen te blijven monitoren en aan de bel te trekken als er uitschieters zijn. Met ingang van 2022 zal ABL uitgenodigd worden voor NAC vergaderingen om recente dashboardcijfers te presenteren en toe te lichten. In 2022 zal

[2] https://www.ilent.nl/onderwerpen/voorvallen-luchtvaart/analysebureau-luchtvaartvoorvallen
[3] https://dashboards.ilt.rijkscloud.nl/luchtvaartvoorvallen/
[4] https://www.ilent.nl/documenten/publicaties/2015/01/07/factsheet-kwaliteit-cabinelucht
[5] Verlies van het vermogen om hun taken uit te voeren.

ook gekeken worden naar het uitbreiden van de zoektermen aangezien er een scala aan terminologie is waaronder bijvoorbeeld een *fume event*[6] genoemd kan worden.

1.2 Gastspreker Frank van de Goot

In de Tweede Kamer zijn tijdens het algemeen overleg luchtvaartveiligheid van 14 april 2021 Kamervragen gesteld over de kwaliteit van cabinelucht. De minister heeft de NAC gevraagd in contact te treden met forensisch patholoog Frank van de Goot. Tijdens de vergadering van de NAC op 5 oktober 2021 heeft dhr. Frank van de Goot verteld over zijn werk en wensen voor (internationaal) onderzoek naar onder andere genetische verschillen in de cytochroom P450 enzymen die een belangrijke rol spelen bij het afbreken (metaboliseren) van chemische stoffen in het lichaam en post mortem onderzoek bij oud-werknemers uit de luchtvaart. Dit zou vergeleken kunnen worden met individuele gevoeligheid van personen ten opzichte van gangbare medicijnen zoals diclofenac.

De NAC adviseert de minister van IenW, gelet op het medische karakter van de onderzoeksuggesties van dhr. Frank van de Goot, het nut en noodzaak van een dergelijk onderzoek eerst voor te leggen aan het ministerie van VWS. Hierbij dient dan te worden nagegaan of en hoe deze voorstellen passen binnen bestaande internationale onderzoekskaders en trajecten van het RIVM, TNO en VWS rondom het thema. Hierbij adviseert de NAC dat van te voren goed bedacht moet worden wat een onderzoek op gaat leveren en wat er met de resultaten gedaan gaat worden. Er zijn met name zorgen over de hoeveelheid proefpersonen die nodig is voor voldoende zeggingskracht. Omdat er veel variatie in de cytochroom P450 enzymen is, is dit lastig te onderzoeken. De kans is groot dat wanneer een grote groep mensen onderzocht wordt, er in die groep maar een paar mensen zijn die chemische stoffen moeilijk kunnen afbreken. Dhr. van de Goot noemde als alternatief voor een breed onderzoek onder alle werkenden om alleen melders met klachten te onderzoeken (na akkoord), om zo eventuele overeenkomsten in erfelijke variatie op te sporen. Dit zou dan gecombineerd moeten worden met een goede checklist voor de melders om 'vals positieve' meldingen zoveel mogelijk te voorkomen. Criteria die hiervoor gebruikt zouden kunnen worden zijn te vinden in Hageman et al. (2020)[7].

1.3 Signaleren van geuren door cabinepersoneel

CEN (Comité Européen de Normalisation) heeft in april 2015 de werkgroep CEN/TC 436 gestart met als doel een Europese standaard te ontwikkelen voor de kwaliteit van cabinelucht. Bij de ontwikkeling van deze standaard werd ook gewerkt aan tekstvoorstellen met betrekking tot het trainen van personeel voor geurincidenten.

[6] Het vrijkomen van gassen, dampen en/of rook door een chemisch proces zoals verbranding, verhitting of explosies.
[7] Gerard Hageman, Teake M. Pal, Jik Nihom, Sarah J Mackenzie Ross, and Martin van den Berg, 'Aerotoxic Syndrome, discussion of Possible Diagnostic Criteria', Clinical Toxicology 2020; 58(5), p 414–6. doi: 10.1080/15563650.2019.1649419

Voor een aantal werknemersvertegenwoordigers in de NAC was dit aanleiding om het signaleren van geuren door cabinepersoneel op de agenda te zetten, omdat zij zorgen hebben over de bekendheid bij cabinepersoneel over waar ze op moeten letten, welke geuren alarmerend zijn en waar en hoe ze meldingen moeten doen. Protocollen voor bijvoorbeeld het melden van een *fume event* zijn er wel, maar deze zijn beknopt en worden naar mening van een aantal werknemersvertegenwoordigers onvoldoende onder de aandacht gebracht. Met als mogelijk gevolg dat op het moment dat actie ondernomen zou moet worden, dit niet wordt herkend en men ook niet meer weet hoe er gehandeld zou moeten worden. Bij flight safety training zou meer aandacht besteed moeten worden aan het onderwerp zodat er ook meer bewustzijn is voor eventuele risico's.

In 2022 zal door leden van de NAC een adviesnotitie opgesteld worden over het informeren van cabinepersoneel, bewustwording bij cabinepersoneel, het herkennen van verschillende geuren en duidelijkheid over welke stappen ondernomen moeten worden. Vanuit de NAC en de leden van de NAC kan de aandacht voor het onderwerp vervolgens aangekaart worden bij de luchtvaartmaatschappijen.

1.4 Kennishiaten inventariseren op basis van literatuur

Tijdens de NAC vergadering van 5 juli 2021 werd gesproken over de aanbesteding voor vervolgonderzoek[8] die door EASA (European Union Aviation Safety Agency) was uitgezet. Hierbij kwam ter sprake welke Europese instantie bepaald welke onderzoeksvragen gesteld worden en op basis van welke voorgaande studies en literatuur de aanbesteding gebaseerd is. Om naast de lopende onderzoeken te bekijken waar nog vragen zitten, zijn enkele leden van de NAC begonnen met het maken van een literatuuroverzicht en is besloten om in 2022 een kennissessie over de kwaliteit van cabinelucht te organiseren met de leden van de NAC. Tijdens deze sessie, waarbij ook experts uitgenodigd zullen worden, zal bekeken worden wat er al aan kennis is en waar nog hiaten in onderzoeken en literatuur zitten. Het recente review van Hayes *et al.* (2021)[9] kan hierbij een uitgangspunt zijn. Hierbij wordt wel opgemerkt dat reviews altijd een selectie van literatuur bevatten.

[8] https://www.easa.europa.eu/the-agency/procurement/calls-for-tender/easa2020hvp17
[9] Kevin Hayes, David Megson, Aidan Doyle, Gwen O'Sullivan, Occupational risk of organophosphates and other chemical and radiative exposure in the aircraft cabin: A systematic review, Science of The Total Environment, Volume 796, 2021, 148742, ISSN 0048-9697, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148742.

2 Stand van zaken onderzoekstrajecten

2.1 Introductie

Sinds de oprichting van de NAC zijn de voortgang en resultaten van verschillende onderzoekstrajecten besproken. In dit hoofdstuk wordt een update gegeven van de verschillende lopende trajecten. Voor verdere achtergrond van de trajecten CEN, FACTS en REACH wordt verwezen naar de NAC rapportages uit 2017[10] en 2020[11].

2.2 CEN

CEN (Comité Européen de Normalisation) heeft in april 2015 de Technische Commissie CEN/TC 436 gestart die als doel heeft een Europese standaard te ontwikkelen voor de kwaliteit van cabinelucht. RIVM en TNO zijn middels de NEN (Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut) betrokken bij de ontwikkeling van deze standaard. In september 2019 is een conceptversie (draft prEN 17436 "Cabin air quality on civil aircraft – Chemical compounds") voor publieke consultatie uitgegeven. In 2020 zijn de vele commentaren verwerkt. In december 2020 is met de Technische Commissie de voortgang besproken, wat vervolgens doorgezet is naar de CEN Technical Board. De CEN Technical Board concludeerde dat er niet voldoende consensus was om door te gaan voor een gewogen stemming over de standaard. Daarom vond er een tweede publieke consultatieronde plaats.

In mei 2021 werden bij deze tweede consultatieronde meer dan 1000 commentaren op het document ingediend. Bovendien keurde een gewogen meerderheid het voorgelegde document af, waarmee het proces van de ontwikkeling van een Europese standaard stopte. Omdat het document nog in een andere vorm, zoals een Technische Specificatie (TS) of een Technisch Rapport (TR) voortgezet zou kunnen worden, werden de vervolgopties weer aan nationale normalisatie-instituten ter stemming voorgelegd. De leden van de NAC, met uitzondering van TNO en RIVM, zijn geen lid van de NEN normcommissie en hebben daardoor officieel geen stemrecht. Bij wijze van uitzondering heeft de NEN besloten de NAC te raadplegen voor de stemmingen die voortkomen uit het CEN TC 436 proces. De NAC heeft zich tijdens de vergadering van 5 oktober in meerderheid uitgesproken voor een TR.

Ook uit de stemming van oktober 2021 bleek dat het merendeel van de stemgerechtigden het document wil voortzetten als een TR[12] waarbij de commentaren uit de tweede consultatieronde niet verwerkt hoeven worden.

In december 2021 is een stemming uitgezet voor het officieel starten van een traject voor het ontwikkelen van een TR gebaseerd op de tekst

[10] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-830181.pdf
[11] https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0218.pdf
[12] Een TR heeft een informatief karakter. Het wordt uitgegeven als het wenselijk blijkt om bepaalde informatie, zoals technische gegevens of een inventarisatie van wettelijke regels en normen per land, beschikbaar te stellen. https://www.nen.nl/verschillende-typen-afspraken

van de prEN17436 2nd Enquiry[13]. De stemming zal in februari 2022 plaatsvinden.

2.3 FACTS

In 2016 is door de Europese Commissie (DG MOVE), samen met EASA, een meerjarig onderzoek uitgezet naar de invloed van chemische stoffen op de kwaliteit van cabinelucht. Dit onderzoek (FACTS; FreshAircraft) is uitgevoerd door een internationaal consortium, waar TNO en RIVM onderdeel van zijn. In het onderzoek is onder andere gekeken naar de karakterisering van de samenstelling van de cabinelucht door middel van het simuleren van een *fume event* tijdens testvluchten, karakterisering van de samenstelling van de cabinelucht door middel van veegproeven in verschillende onderdelen van het airco systeem en een toxicologische risicobeoordeling. Het onderzoek is eind 2019 beëindigd en in 2020 werden de conceptrapporten voorgelegd aan de opdrachtgever en is het commentaar verwerkt. Het eindrapport en de onderliggende onderzoeksrapportages zijn sinds oktober 2021 online beschikbaar op de FACTS website[14].

Op 25 juni 2021 is de publicatie getiteld 'In vitro hazard characterization of simulated aircraft cabin bleed-air contamination in lung models using an air-liquid interface (ALI) exposure system' van He *et al.*[15] gepubliceerd. Dit onderzoek van RIVM en TNO is uitgevoerd met in het FACTS project ontwikkelde methoden.

In de Annex van deze rapportage is een samenvatting toegevoegd waarin de belangrijkste conclusies en opvolgende acties van het FACTS project uiteen zijn gezet.

2.4 REACH

In 2014 is Nederland gestart met een stofevaluatie van tricresylfosfaat (TCP) onder de Europese stoffenwetgeving REACH. Dit heeft in 2016 tot een wettelijk bindend besluit van ECHA (Europees Chemicaliën Agentschap) geleid waarbij de fabrikanten en importeurs van de stof additionele informatie moeten aanleveren. Deze informatie omvat onder andere een nieuwe toxiciteitsstudie waarbij specifiek naar neurologische afwijkingen wordt gekeken en naar blootstellingsschattingen voor werknemers. Dit om een zorg over mogelijke nadelige gezondheidseffecten te verhelderen. In 2019 zijn de gevraagde studies en gegevens geleverd aan ECHA. Tijdens de evaluatie van deze gegevens heeft Nederland, als evaluerend lidstaat, om een aanvullende analyse van de uitgevoerde histopathologie gevraagd. De resultaten hiervan zijn in januari 2021 aangeleverd.

Als evaluerend lidstaat heeft Nederland in 2021 een conclusiedocument geschreven. De diverse monitor-studies die zijn opgenomen als onderbouwing voor het opvragen van nieuwe informatie laten detectie van lage hoeveelheden TCP zien in de cabinelucht op een niveau waarbij

[13] De tekst van het document zoals deze de tweede publieke consultatieronde in ging.
[14] https://facts.aero/index.php/work-programme/status
[15] Rui-Wen He, Marc M.G. Houtzager, W.P. Jongeneel, Remco H.S. Westerink, Flemming R. Cassee, In vitro hazard characterization of simulated aircraft cabin bleed-air contamination in lung models using an air-liquid interface (ALI) exposure system, Environment International, Volume 156, 2021, 106718, ISSN 0160-4120, https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106718.

geen gezondheidsrisico te verwachten is. De aangetroffen TCP zou een indicator kunnen zijn voor mogelijke lage concentraties van motorolie lekkage bij normale vluchtuitvoeringen. Op basis van de aangeleverde informatie is geconcludeerd dat de uitgevoerde toxiciteitsstudie geen aanleiding geeft om de huidige blootstellingslimiet voor TCP te verlagen of TCP te classificeren voor neurotoxiciteit. Wel wordt er een potentieel gezondheidsrisico geïdentificeerd bij enkele andere gebruiken dan blootstelling aan TCP via de cabinelucht. Bij verschillende industriële en professionele toepassingen van TCP wordt de blootstelling namelijk mogelijk te laag ingeschat. Hieruit volgt de conclusie dat verdere actie nodig is, in de vorm van het uitvoeren van een 'regulatory management option analysis' (RMOA) waarbij de mogelijke risicobeheersmaatregelen bekeken worden.
In november 2021 werd het conclusiedocument gepubliceerd op de ECHA website[16] waarmee het traject van de stofevaluatie TCP is afgerond.

Hoewel het traject is afgerond, gaat in 2022 door de instanties nog wel gekeken worden wat eventuele vervolgstappen kunnen zijn.

2.5 Toekomstige projecten

In december 2020 heeft EASA een nieuwe aanbesteding[17] uitgeschreven voor onderzoek naar de mogelijke schadelijke effecten van verontreiniging vliegtuigcabinelucht met motorolie (EASA.2020.HVP.17). De deadline voor indiening was 31 maart 2021.
In het najaar van 2021 is de tender gegund aan een consortium waar RIVM deel van uit maakt. Het onderzoek zal deels verder gaan waar FACTS gestopt is. Zo zal er verder onderzoek worden uitgevoerd met de BACS (Bleed Air Contamination Simulator). Net als bij het FACTS onderzoek kan informatie over het proces gedeeld worden, maar kunnen resultaten pas gedeeld worden wanneer deze publiekelijk bekend zijn. De startdatum van dit nieuwe project is nog onbekend.

Er zijn op dit moment geen andere onderzoeksprojecten gaande of in zicht.

2.6 Aircraft Cabin Air Conference

In maart 2021 heeft het International Conference 2021 Aircraft Cabin Air[18] plaatsgevonden waarbij presentaties vanuit de industrie en wetenschap met betrekking tot cabinelucht gegeven werden.

[16] https://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals/evaluation/community-rolling-action-plan/corap-table/-/dislist/details/0b0236e180694747
[17] https://www.easa.europa.eu/the-agency/procurement/calls-for-tender/easa2020hvp17
[18] https://www.aircraftcabinair.com/previous-conferences

3 Parlementair en Media

3.1 Parlementair

De Tweede Kamer is in 2021 meermaals geïnformeerd over onderwerpen in relatie tot de activiteiten van de NAC. Hieronder volgt een overzicht van de brieven met daarin aandacht voor het thema cabinelucht in relatie tot chemische stoffen die door de minister van IenW het afgelopen jaar aan de Tweede Kamer zijn aangeboden:

- Aanbiedingsbrief bij Rapportage 2020 van de Nationale Adviesgroep Cabinelucht (NAC) van 17 februari 2021[19]
- Brief over diverse onderwerpen met betrekking tot luchthavens van 16 juni 2021[20]
- Verzamelbrief vliegveiligheid van 7 september 2021[21]

3.2 Media

In juni 2021 publiceerden zowel het Algemeen Dagblad als het NRC Handelsblad artikelen over de uitspraak van de Centrale Raad van Beroep (zaaknummer 19/5376 WIA)[22] betreffende de weigering van het toekennen van een WIA-uitkering door het UWV aan een stewardess met klachten die verband houden met het aerotoxisch syndroom.

- NRC 20 juni 2021 "Ex-stewardess won rechtszaak over giftige lucht in de cabine en haar strijd is nog niet voorbij"[23]
- NRC 20 juni 2021 "Ontslagen stewardess wint uitkeringszaak over vieze lucht in cabine"[24]
- AD 22 juni 2021 "Ex-stewardess strijdt tegen giftige lucht in cabine: 'Ik ben een wrak'"[25]

Op 13 november 2021 publiceerde Luchtvaartnieuws.nl het artikel "Doorbraak levensgevaarlijk 'aerotoxic syndrome' dichterbij"[26]. Gevolgd door een artikel op 17 november 2021 "Ook in Kamer zorgen over cabinelucht; EASA gelast weer onderzoek"[27].

[19] Aanbiedingsbrief bij Rapportage 2020 Nationale Adviesgroep Cabinelucht (NAC) | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl
[20] https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2021/06/16/brief-over-diverse-onderwerpen-met-betrekking-tot-luchthavens/brief-over-diverse-onderwerpen-met-betrekking-tot-luchthavens.pdf
[21] https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2021/09/07/verzamelbrief-vliegveiligheid/verzamelbrief-vliegveiligheid.pdf
[22] https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:CRVB:2021:1015
[23] https://www.nrc.nl/nieuws/2021/06/20/ex-stewardess-ging-de-strijd-aan-met-klm-om-giftige-lucht-in-de-cabine-en-die-is-nog-niet-voorbij-a4048082
[24] https://www.nrc.nl/nieuws/2021/06/20/ontslagen-stewardess-wint-uitkeringszaak-over-vieze-lucht-in-cabine-a4048097
[25] https://www.ad.nl/binnenland/ex-stewardess-strijdt-tegen-giftige-lucht-in-cabine-ik-ben-een-wrak~af6e3cef/
[26] https://www.luchtvaartnieuws.nl/nieuws/categorie/2/airlines/doorbraak-levensgevaarlijk-aerotoxic-syndrome-dichterbij
[27] https://www.luchtvaartnieuws.nl/nieuws/categorie/72/algemeen/ook-in-kamer-zorgen-over-cabinelucht-easa-gelast-weer-onderzoek

Annex – Samenvatting FACTS

Aanleiding
In 2016 is in opdracht van de Europese Commissie, Directoraat-generaal Mobiliteit en Vervoer (DG MOVE) een aanbesteding uitgeschreven voor een meerjarig onderzoeksproject genaamd "Investigation of the quality level of the air inside the cabin of large transport aeroplanes and its health implication". Het meerjarige onderzoek genaamd FACTS (FreshAircraft) is uitgevoerd door een internationaal consortium, onder leiding van TNO. Het consortium bestond verder uit vertegenwoordigers van luchtvaartindustrie en onderzoeksinstituten (o.a. Fraunhofer, VITO en RIVM).
Het onderzoek had tot doel meer wetenschappelijk bewijs te verzamelen over de aard en karakter van vervuilingen in de bleed air[28] tijdens een *fume event*, de impact hiervan op de kwaliteit van de cabinelucht en mogelijke gezondheidseffecten door vervuilingen in de bleed air. Daarnaast zouden er afhankelijk van de resultaten van het onderzoek voorstellen kunnen worden ontwikkeld voor geschikte maatregelen om, indien nodig, de cabineluchtkwaliteit te monitoren.

Onderzoek
Het onderzoek bestond uit vijf verschillende onderdelen:

- Een literatuuronderzoek voor het vaststellen van kennishiaten die door middel van het wetenschappelijk onderzoek geadresseerd kunnen worden.
- De karakterisering van de samenstelling en concentratie van verontreinigingen van de bleed air en het effect daarvan op de cabineluchtkwaliteit. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van gesimuleerde straalmotor opstellingen en testvluchten.
- De chemische karakterisering van verontreinigingen die zich ophopen in onderdelen van het aircosysteem.
- De identificatie van korte en/of lange-termijn effecten op de gezondheid die kunnen ontstaan door blootstelling aan de cabinelucht. Hierbij wordt zowel gekeken naar effecten op de longen en het zenuwstelsel bij dieren (*in vivo*) als in complexere celsystemen (*in vitro*).
- Het ontwikkelen van een toxicologische risicobeoordelingsmethode met betrekking tot de kwaliteit van cabinelucht voor de ondersteuning van de besluitvorming.
- Een voorstel voor geschikte maatregelen om de kwaliteit van de cabinelucht te verbeteren.

Conclusies
Het eindrapport en de onderliggende onderzoeksrapportages zijn online beschikbaar op de FACTS website[29]. In D7: Final Report[30] staat een *Executive Summary* met daarin de belangrijkste bevindingen en aanbevelingen. Onderstaand volgen de meest in het oog springende

[28] Bleed air is de warme lucht die vanuit de straalmotor gebruikt wordt, via het airconditionings systeem, om de vliegtuigcabine van nieuwe lucht te voorzien.
[29] https://facts.aero/index.php/work-programme/status
[30] https://facts.aero/images/Status/FACTS-D7-Final_Report.pdf

conclusies van de verschillende delen van het onderzoek die zijn uitgevoerd.

Opwekken fume event
In het onderzoek is allereerst een testvlucht uitgevoerd waarin geprobeerd is vervuilingen van het aircosysteem kunstmatig op te wekken gedurende de vlucht. Hoewel de opwekking van een *fume event* volgens het test protocol verliep heeft dit niet direct geresulteerd in een waarneembare geur of verhoogde meetwaarden ten opzichte van een testvlucht onder normale vliegcondities. Daarnaast werd tijdens een grondtest met een testvliegtuig bij het opwekken van een *fume event* een sterke geur waargenomen en verhoogde concentraties aan diverse chemische stoffen en deeltjesaantallen gemeten. Het lijkt daarmee mogelijk om kunstmatig een *fume event* op te wekken. Voorts leverde het onderzoek van de verschillende onderdelen van het aircosysteem, aangeleverd door gecertificeerde onderhoudspartners, een chemische karakterisering op van verontreinigingen die zich ophopen in het aircosysteem, waarvan een aantal verontreinigingen ook werden geïdentificeerd in de lucht van de cockpit en cabine.

Toxiciteits-experimenten en risicobeoordeling
Daarnaast bestond het onderzoek uit een toxicologisch deel. De toxicologische screening van vier oliedampen en twee hydraulische vloeistofdampen liet zien dat alle dampen neurologische activiteit kunnen beïnvloeden wanneer neuronale cellijnen een korte tijd aan een extractie van deze dampen worden blootgesteld. Hierbij laten de hydraulische vloeistofdampen een grotere respons zien dan de oliedampen. Deze resultaten kunnen niet direct vertaald worden naar mogelijke gezondheidsrisico's door de beperkingen van de gekozen onderzoeksopzet. Verder zijn er geen aanwijzingen gevonden dat bestaande gezondheidskundige grenswaarden voor chemische stoffen niet toepasbaar zijn voor het gebruik in een toxicologische risicobeoordeling van de cabinelucht.[31]
Ook is er binnen het project een zogenaamde Bleed Air Contamination Simulator (BACS) ontwikkeld. Door het nabootsen van de straalmotor omstandigheden, met name de hoge druk en temperatuur, kan bleed air gegenereerd worden. Met dit systeem kan vervolgens de invloed van bijvoorbeeld de temperatuur, de druk of het soort verontreiniging op de bleed air gemeten worden.

Gedurende de looptijd van het onderzoek is vertraging opgelopen, zo was de BACS niet op tijd operationeel en is een deel van het onderzoek uitgevoerd met een miniversie van de BACS, kon maar een deel van de toxiciteitstesten uitgevoerd worden en was er geen tijd meer voor de geplande dierstudie. Ook duurde het ruim een jaar totdat de opdrachtgever de eindrapportages openbaar maakte.

Aangekondigde vervolgonderzoek
Eind 2020 heeft EASA een aanbesteding uitgeschreven voor een meerjarig onderzoek genaamd "Cabin air quality assessment of long-term effects of contaminants". Dit project is een vervolg op FACTS, en is gegund aan een consortium onder leiding van Fraunhofer ITEM waarin

[31] https://facts.aero/images/Status/FACTS-D7-T3B_Toxic_Risk_Assessment.pdf

ook het RIVM participeert. Het doel van het project, zoals beschreven in de aanbesteding, is meer inzicht te krijgen in de fysisch-chemische aard van de componenten die vrij kunnen komen bij olielekkages en de impact hiervan op de kwaliteit van de cabinelucht. Dit moet worden bereikt door onder andere metingen in een gecontroleerde omgeving die representatief is voor de vliegcondities. Deze metingen, waarin gekeken wordt naar vaste deeltjes en gassen, vormen de basis voor de bepaling van de toxicologische eigenschappen en de blootstellingsniveaus voor vliegend personeel en passagiers. Uiteindelijk moet de experimentele data vergeleken worden met informatie uit eerdere onderzoeken en door analyse van een aantal, in een vliegtuig gebruikte, luchttoevoer onderdelen.

Het project moet leiden tot een degelijke basis voor een gezondheidskundige risicobeoordeling, onderzoek naar gerapporteerde verontreinigen van de cabinelucht en voor de verdere ontwikkeling van luchtvaartnormen gerelateerd aan het luchttoevoer systeem.

Advisering NAC
De NAC heeft met interesse kennis genomen van de resultaten van het omvangrijke project, de verschillende typen onderzoek die zijn uitgevoerd en de belangrijke wetenschappelijk data, producten en methodieken die het project heeft opgeleverd. Zo is in de NAC gedeeld en besproken welke chemische stoffen kunnen vrijkomen tijdens het kunstmatig opwekken van een *fume event* in een vliegtuig, wat de mogelijke toxiciteit van de kunstmatig opgewekte bleed air is, en op welke wijze risicobeoordeling van chemische verontreinigen in de cabinelucht kan worden uitgevoerd. Het onderzoek heeft nuttige inzichten opgeleverd met betrekking tot de chemische samenstelling van de cabinelucht tijdens een gesimuleerde *fume event* aan boord van een testvliegtuig. Er is ook meer inzicht verkregen in de toxiciteit van laboratorium gesimuleerde *fume event*s. Geconcludeerd kan worden dat de resultaten van dit onderzoek waardevolle input geeft aan vervolgonderzoek om een risicobeoordeling van mogelijke gezondheidsrisico’s bij blootstelling te kunnen vaststellen voor een realistische vliegtuigcabine omgeving.

RIVM
De zorg voor morgen begint vandaag