

Zienswijze over de wijziging regeling burgerluchthavens rekenvoorschrift geluid.

Inhoudsopgave

Resumé van samenvattende conclusies en opmerkingen	2
Inleiding	3
Gezondheidsaspecten van vliegtuiggeluid	5
Inleiding	5
Nederlandse studies	6
Kritiek op het rapport Hoekstra, e.a., 2023.....	11
Kritiek op het rapport Sahai, e.a., 2023a.....	13
Kritiek vanuit de begeleidingsgroep van experts.	14
Onze reactie op deze kritiek.....	14
Studies in het buitenland	15
Kritiek op de in Nederland gehanteerde geluidsnormen voor de luchtvaart	18
De keuze van de afkapwaarde voor K_e	18
De keuze voor de etmaalweegfactoren van L_{den} in vergelijking met K_e	18
Het effect van geluidpreferent gebruik van start- en landingsbanen	20
De invloed van grote aantallen op de toename van de geluidmaten.....	20
Seizoenseffecten	20
Het effect van ‘stillere’ vliegtuigen	22
De werkelijke geografische spreiding van hindermeldingen	24
Kritiek op het MER2020/NNHS.....	27
Het weghalen van handhavingspunten in het zgn. ‘Nieuwe Normen en Handhavingstelsel (NNHS)’ aan de ‘Alders Tafel’	28
Verdere concentratie van herrie in de Luchtruimherziening.....	29
Rechtszaken Luchtvaart relaterend aan de geluidsproblematiek.....	33
De kern van onze bezwaren.	35
Samenvattende conclusies en opmerkingen	38
Indieners.....	40
Literatuur.....	41

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat,
Dhr. M.G.J. Harbers,
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat,
Postbus 20901,
2500 EX Den Haag.

Uitgeest, 1 juni 2024,

Excellentie,

Graag dienen wij een zienswijze in op bovenstaande wijziging van de regeling burgerluchthavens rekenvoorschrift geluid.

Resumé van samenvattende conclusies en opmerkingen

1. Wat betreft de voorgestelde rekenmethode Doc.29 vinden we het zonder gedetailleerde kennis van de invoergegevens en de broncode onmogelijk te beoordelen of deze methode te prevaleren is boven het NRM-model.
2. De toepassing van drempelwaarden en de validatiecriteria veroorzaken een te grote reductie in meetwaarden. Wij bepleiten om deze reden de toepassing van Kunstmatige Intelligentie, om het onderscheid van vliegtuiggeluid en achtergrondgeluid veel scherper te maken. Vooral in het bereik van 40-45 dB(A) L_{den} waar de aantallen vliegbewegingen momenteel al sterk worden opgevoerd achten we dit van belang.
3. Het betrekken van gemotiveerde burgers in het onderzoek (Citizen Science) vinden we daarentegen zeer positief.
4. In het verleden is bij het creëren van handhavingstelsels gebaseerd op geluidzoning met berekeningen van de geluidbelasting door het vliegverkeer steeds teveel geluidsruimte gecreëerd voor het vliegverkeer. Dit begon met de zogenaamde Kosten-eenheid (K_e), waarbij een groot deel van het lawaai niet werd meegenomen door de 65 dB(A) 'afkap' en de maat voor de nacht $LA_{eq-nacht}$ met geveldempingsfactoren, en is onder het mom van gelijkwaardigheid verder uitgebouwd bij de introductie van de nieuwe geluidmaten L_{den} en L_{night} . Deze maten bieden dan ook onvoldoende individuele bescherming van omwonenden van vliegvelden en laten ruimte toe tot een onevenredige toename van vliegtuiglawaai voor vele tienduizenden inwoners door concentratie op hoogfrequent gebruikte vliegpaden.
5. Om aan het onrechtmatig handelen van de Staat een eind te maken zijn aanpassingen van de grenswaarden voor L_{den} en L_{night} nodig, die veel dichter bij de aanbevelingen van de WHO aansluiten, en aanvullende geluidmaten, die het aantal vliegtuigpassages per individu limiteren.
6. Het volgen van de 'Balanced Approach' procedure zal hierin geen verandering brengen want men gaat inzetten op iets minder lawaaiige toestellen met grotere aantallen vliegbewegingen en het leggen van vaste routes over vele inwoners, gepresenteerd als een afname van de totaal aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden.
7. Het creëren van dergelijke hoogfrequente vaste vliegpaden, zoals voorgesteld in de Luchtruimherziening, gaat zorgen voor een volstrekt ontoelaatbare continue herriestroom voor de mensen die hieronder komen te wonen en dient dan ook te worden herzien. De getuigenissen uit de VS bevestigen dit beeld van rechtsongelijkheid voor vele inwoners.

Inleiding

De problematiek van geluidhinder door het luchtverkeer is een halve eeuw bekend (Anon., 1972). Met de voortdurende groei van het aantal vliegtuigbewegingen en de toename van start- en landingsbanen, vooral rond Schiphol is de druk op de leefomgeving alsmaar toegenomen, ondanks dat de geluidproductie van vliegtuigen in de tijd afnam. De systematiek van het hanteren van zgn. 'geluidzones' is in de tijd ontwikkeld (Van Deventer, 2003; 2014). Hieronder een kort overzicht hiervan en de gehanteerde geluidmaten. Naast geluidmaten en normen hiervoor kwam men tot 'handhavingssstelsels' die het doel hadden om gestelde grenzen te waarborgen (Huijs, 2011).

In de jaren zestig van de vorige eeuw werd door de deskundige prof. dr. ir. C.W. Kosten een geluidmaat ontwikkeld voor de Nederlandse situatie, die de naam Kosten-eenheid (K_e) kreeg. Deze bestaat uit de logaritme van een sommatie van machten van 10 met de piekwaarde van elke vliegtuigpassage, die ook nog vermenigvuldigd werd met een etmaalweegfactor, die ervoor zorgde dat vliegtuigbewegingen in de avond en de nacht zwaarder telden dan overdag. Deze logaritme werd vervolgens vermenigvuldigd met de factor 20 en dit geheel werd een getal (157) afgetrokken (Van Deventer, 2003; 2014). Opgemerkt moet hierbij worden, dat alle geluid beneden de 65 dB(A) niet werd meegeteld. Destijds werd dit 'om praktische redenen' gedaan. De keuze van deze waarde was echter nogal arbitrair (info Willem Franken, EASA). Het uitgangspunt van deze afkap is volgens ons discutabel, want deze grenswaarde is toch behoorlijk hoog om voortdurend over je heen te krijgen. Het is van belang te weten, dat deze maat wordt berekend voor alle vliegtuigpassages over een bepaalde locatie gedurende een heel jaar. Men gebruikt hierbij een zgn. 'gebruiksjaar' beginnend op 1 november en eindigend op 31 oktober het jaar erop. Men vond als bij de K_e -periode dat deze maat de situatie in de nacht niet goed weergaf. Om deze reden werd een aanvullende geluidmaat voor de nacht gedefinieerd, de $L_{A_{eq-nacht}}$. Deze maat werkt ook met de LAX-waarde, ook wel 'Single Event Level' (SEL) genoemd, geldt voor de situatie binnenshuis, en kent een aftrek voor de zgn. 'geveldemping' van een woning. Hiervoor werden gemiddelden gekozen, die verschillen voor opstijgende en landende vliegtuigen. De formule lijkt een beetje op die van L_{den} , maar zonder etmaalfactor. De nacht duurt hiervoor 7 uur, wat een aftrek oplevert van $10^{*10}\log(7*3600)=44$ (Van Deventer, 2003; 2014).

In de jaren 2000-2003 werd de K_e -maat vervangen door de maat L_{den} , wat staat voor 'Level-day-evening-night'. Deze maat werkt met zowel de piekwaarde als met de hoorbaarheidsduur van het geluid, wat bechouwd werd als een eerlijker weergave. L_{den} is een energetisch gemiddelde, dat volgt uit de logartime van de som van machten van tien met de zgn. LAX of SEL waarde, een maat van de geluidsenergie van elke vliegtuigpassage omgerekend naar de tijdsduur van 1 seconde. Deze worden ook hier vermenigvuldigd met etmaalweegfactoren (zie Tabel 2), zij het dat deze voor de avond lager zijn, dan die voor K_e . Daarna wordt deze logaritme vermenigvuldigd met de factor 10 en een getal hiervan afgetrokken (de logaritme van het aantal seconden in een heel jaar, ook vermenigvuldigd met de factor 10, dus $74.99 (10^{*10}\log(365.25*24*3600))$) (Van Deventer, 2003; 2014). Details zijn te vinden in **Error! Reference source not found.**

Bij de overgang naar L_{den} werd ook een nieuwe maat voor de nachtperiode ingevoerd, de L_{night} . Deze formule lijkt ook op die van L_{den} , ook weer zonder etmaalweegfactor en uitgedrukt voor alle nachten van een heel jaar, wat de aftrek oplevert van $10^{*10}\log(365*8*3600) = 70.22$. Zowel L_{den} als L_{night} gelden voor de situatie op de buitengevel van een woning (Van Deventer, 2003; 2014). Enige referentie naar de akoestische demping van een woning is geheel weggelaten, en daarmee worden alle bewoners over één kam geschoren, of ze nu in een goed geïsoleerd huis wonen of in een woning met een bouwwijze die minder geluidbescherming biedt, zoals hout-skelet bouw.

Opgemerkt dient te worden dat men bij de overgang van het K_e -stelsel naar het L_{den} -stelsel uitging van zgn. 'criteria voor gelijkwaardigheid'. Voor het K_e -stelsel gold maximaal 10000 woningen (let wel: op basis van woningbestand uit 1990, wat daarna is bijgebouwd telt niet mee) binnen de 35- K_e zone,

en maximaal 45000 ernstige gehinderden binnen de 20- K_e contour (Van Deventer, 2003; 2014). Naar onze mening heeft dit ervoor gezorgd dat de weeffout van het wegmoffelen van de eerste 65 dB(A) in deze nieuwe maten werd bestendig door de grenzen zo hoog te kiezen, dat de luchtvaart geen enkele beperking opgelegd werd. De nieuwe maten voor geluidsbelasting laten echter tevens een sterkere groei toe van vliegverkeer bij een lagere geluidproductie per vliegtuig en ook zorgen ze ervoor dat er in bepaalde perioden van de dag meer vliegtuigen kunnen worden toegelaten bij dezelfde geluidbelasting (Figuur 9). De oude en de nieuwe maten kunnen niet eenvoudig in elkaar worden omgerekend.

De overgang naar L_{den} , die deze afkap niet kent, werd dus uitgevoerd op basis van 'gelijkwaardigheid' met de oude norm, zodat er geen capaciteit hoefde te worden ingeleverd. Met een set invoergegevens heeft de luchtvaartsector de K_e -waarden berekend, en deze invoergegevens zodanig aangepast, dat aan de bovengenoemde criteria werd voldaan, het "grenswaardenscenario", oftewel prognoses van de ontwikkeling van de invoergegevens, waarmee de bijbehorende L_{den} waarden werden berekend (Van Deventer, 2003; 2014). Onder deze invoergegevens vallen: aantal vliegtuigen, de verdeling ervan over het etmaal, vliegtuigtypen, vliegprocedures, bestemmingen en te vliegen afstanden, vliegroutes, verdeling over de vliegroutes, en de verdeling over start- en landingsbanen. Transparantie in dit proces ontbrak ons inziens en het is voor de gewone burger nauwelijks na te rekenen. De geluidskundige prof. dr. A.J. Berkhout protesteerde in 2003 al tegen de gang van zaken bij de overgang van K_e naar L_{den} (Berkhout, 2003), maar werd door de politiek verantwoordelijke destijds teruggefloten, waarna hij zich ervan distancieerde. De overheid heeft zich hier niets van aangetrokken en de geluidmaten met het handhavingstelsel doorgedrukt.

De gelijkwaardigheidscriteria omvatten: het aantal woningen binnen de 35 K_e (vervangen door 58 dB(A) L_{den})-contour, aantal ernstig gehinderden binnen de 20 K_e (vervangen door 52 dB(A) L_{den})-contour, het aantal woningen binnen de 26 dB(A) LA_{eq} -contour (vervangen door 48 dB(A) L_{night}) en het aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 20 dB(A) LA_{eq} (vervangen door 43 dB(A) L_{den})-contour. Daarnaast waren er beperkingen vanwege veiligheidscriteria.

Terugblikkend werden eigenlijk met de kreet 'actualiseren van de gelijkwaardigheidscriteria' de grenzen voortdurend opgerekt ten gunste van de luchtvaart. Dit werd beargumenteerd door: verbeteren van de routemodellering, vernieuwen van het woningbestand, vervangen van de Nederlandse geluidmaten door Europese maten; en het toepassen van recentere dosis-effectrelaties (Van Deventer, 2003; 2014 en Huijs, 2011). In in de zaak van de Stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) hebben appellanten in het beroepschrift van Van Prakken en d'Oliviera in 2022 een overzicht gegeven van de ontwikkeling van deze gelijkwaardigheids criteria, samengevat in Tabel 1 hieronder.

Inmiddels worden er steeds meer vraagtekens geplaatst bij het beleid van alsmear groei van de luchtvaart met Schiphol als 'mainport' of 'hub', waarbij het grote aantal overstappers niet noodzakelijkerwijs bijdraagt aan de Nederlandse economie, anders dan dit van Schiphol en AF-KLM (Riemens, 2011; Anon., 2019; Buurma en Boonekamp, 2019; Faber en van Wijngaarden, 2019; Manshanden en Bus, 2019; Buurma, 2020a, c). Een bestemmingsanalyse liet zien dat met ca. 350000 vluchten per jaar de behoefte van het Nederlandse bedrijfsleven en de Nederlandse vliegconsument voldoende gedekt zou zijn (Buurma, 2020b). Er wordt ook vaker nagedacht over hoe toerisme met het klimaatbeleid is te verenigen (Peeters, 2017). Dit heeft geleid tot een begin van krimp aanvankelijk voorgenomen tot 440000 vluchten per jaar. Daarnaast spelen emissies van CO_2 door de luchtvaart een rol in het klimaatbeleid (Anon., 2020a). De luchtvaartsector heeft zich hiertegen verzet en is in beroep gegaan op basis van de ontbreken van de zgn. 'balanced approach' in internationale verdragen. De discussie over krimp loopt momenteel nog steeds.

Tabel 1. Ontwikkeling van de gelijkwaardigheidscriteria van Schiphol

Criterium	LVB1-2004	Verbeterde routemodellering	Woningbestand 2005	Nieuwe geluidsmaten	Vergroting gebied - Norm 2007	Norm 2013	Norm 2017 (Woningbestand 2005)	Norm 2017 (Woningbestand 2018)
Stelsel	K _e - LA _{eq} -nacht			L _{den} -L _{night}				
Aantal woningen binnen de 35 K _e -contour - 58 dB(A) L _{den} -contour	10000	10800	14500	12300	12300	12200	13600	12000
Aantal ernstig gehinderden binnen de 20 K _e -contour - 52 /48 dB(A) L _{den} -contour	33500	40500	47500	77000	239500 (48 dB(A) L _{den})	180000	166500	186000
Aantal woningen binnen de 26 dB(A) LA _{eq} -nacht-contour - 48 dB(A) L _{night} -contour	6900	6000	8300	11700	11700	11100	14600	12800
Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 20 dB(A) LA _{eq} -nacht-contour - 43 / 40 dB(A) L _{night} -contour	23000	24500	32000	23500	66500 (40 dB(A) L _{night})	49500	45000	50000
Aantal woningen met een plaatsgebonden risico 10 ⁻⁶ of hoger	781	1040	2400	3000 (meteo-toeslag)	3000	3300	3300	2100

Gezondheidsaspecten van vliegtuiggeluid

Inleiding

Er bestaat een uitgebreide hoeveelheid literatuur op het gebied van ernstige hinder en slaapverstoring door vliegtuiglawaai. Over het algemeen wordt erkend, dat vliegtuiggeluid belastender is dan dat van wegverkeer en treinverkeer (Basner e.a., 2017, Slob e.a., 2019). Vaak wordt een relatie gelegd tussen een geluidmaat (bv. L_{den}) en de mate van hinder en weergegeven in een zgn. 'dosis-effect' relatie, ook wel 'blootstelling-respons' relatie genoemd. Dit soort relaties geeft een percentage van het aantal ernstige gehinderden en slaapverstoorden als functie van de geluidmaat (Van Deventer, 2003). Er zijn indicaties dat de relaties gevonden in het verleden niet meer gelden voor de huidige situatie. Geluidmaten als L_{den} en L_{night} laten ruimte over om het aantal vliegbewegingen op te voeren bij de introductie van minder lawaaiige toestellen. Hoewel deze maten worden gezien als bij benadering correct voor het voorspellen van ernstige hinder en slaapverstoring zijn er ook studies, die een indicatie geven van toenemende hinder bij toenemende aantallen (Basner e.a., 2017).

Naast het optreden van ernstige hinder en slaapverstoring zijn er ook onderzoeken gedaan die aangeven, dat boven ca. 55 dB(A) LA_{eq} (gebaseerd op een periode van 16 u) in het klaslokaal er negatieve effecten kunnen optreden in de ontwikkeling van leerprestaties van kinderen. De WHO adviseert om deze reden dan ook een maximum van 35 dB(A) LA_{eq} in klaslokalen.

Een goede nachtrust is onontbeerlijk voor een gezond functioneren en welbevinden van de mens. Geluid in de leefomgeving heeft invloed op de gezondheid. Mensen kunnen er last van hebben als ze geluid horen (hinder). Ook kan het ervoor zorgen dat ze minder goed slapen of de dagelijkse activiteiten verstoren. Verder kunnen mensen er stress van krijgen (Slob e.a., 2019). Nachtelijk geluid

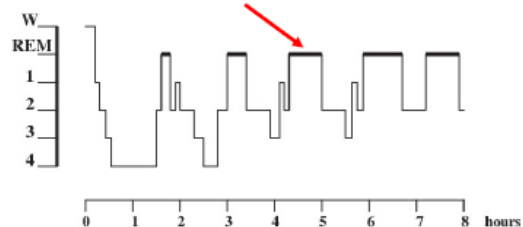
bevordert een staat van hogere waakzaamheid (EN: arousal) en dit kan leiden tot minder goede diepe slaap en droom-(REM)slaap (Figuur 1). Een verminderde slaapefficiëntie treedt zelfs op bij personen, die geen last rapporteren van geluidhinder. Gevolgen kunnen zijn: vermoeidheid en stress, toenemend gebruik van slaapmedicatie, concentratiestoornissen, voorkomen van tinnitus en psychische problemen (HCN, 2004; Visser, 2021 en Figuur 1). Chronisch slaapttekort kan leiden tot hoge bloeddruk, obesitas, diabetes en cardio-vasculaire aandoeningen. Zelfs een waarde rond 33 dB(A) L_{den} kan al fysiologische reacties gedurende de slaap veroorzaken. Wetenschappers vonden dat een rustige omgeving helpt om te herstellen van de negatieve effecten van geluid (Slob e.a., 2019). De toegenomen stilte als gevolg van de corona-crisis (2020-2022) heeft velen bewust gemaakt van de hoeveelheid lawaai en vervuiling waaraan we worden blootgesteld.

Nederlandse studies

Voor Schiphol werd onderzoek gedaan door zowel de GGD-Kennemerland als het RIVM (Oosterlee en Zandt, 2017; Welkers e.a., 2020; Zandt, e.a., 2020). Ik zal hieronder enige studies ter illustratie nader beschrijven, echter zonder volledig te zijn.

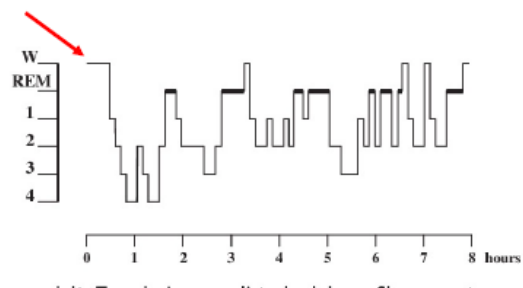
De aantallen mensen die ernstige hinder van geluid in Nederland ondervinden zijn aanzienlijk: van wegverkeer (ruim 970.000 personen, waaronder circa 800.000 vanwege verkeer in steden), treinen (bijna 100.000 personen), vliegtuigen (circa 260.000 personen) en van geluid van windturbines (ruim 7.000 personen), (Welkers e.a., 2020). In 2018 werden sterke aanbevelingen gepubliceerd door de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO), waarbij de advieswaarden werden vastgesteld op maximaal 45 dB L_{den} en 40 dB L_{night} (WHO, 2018). Deze normen zijn aanzienlijk strenger dan voor vele omwonenden van luchthavens (en zeker Schiphol) gelden.

- Proefpersoon (geen geluid)



Gefragmenteerde slaap, verminderde slaap efficiëntie

- Proefpersoon (met geluid)



DOI: 10.1016/j.smr.2006.09.001 • Corpus ID: 684977

Environmental noise, sleep and health.

A. Muzet • Published 2007 • Psychology, Medicine • Sleep medicine reviews

Figuur 1. Effect van nachtelijk geluid op de slaap (Bron: Presentatie dr. Jelle Visser, PUSH Uithoorn, 01/11/2021)

Voor vliegverkeer is (nog) geen gezondheidskundige richtwaarde te geven volgens Slob e.a., 2019. Vliegverkeer is bij een gelijk geluidniveau hinderlijker en geeft meer slaapverstoring dan wegverkeer, railverkeer en bedrijven stellen zij terecht en op grond van hinder en slaapverstoring moet vliegverkeer zwaarder worden beoordeeld dan andere bronnen. Zolang er geen gezondheidskundige richtwaarde is te noemen, kan worden uitgegaan van de WHO-advieswaarden. Hierbij moet wel het besef

zijn dat bij deze waarden nog steeds een hoog percentage ernstige hinder (10%) en ernstige slaapverstoring (11%) optreedt (Slob e.a., 2019).

Het Nederlandse beleid zou kunnen worden verbeterd door het aan te passen aan de nieuwe inzichten van de WHO, aldus Welkers e.a., 2020. Dit betekent dat er vanuit beleid nadrukkelijk aan wordt gewerkt om de risico's op negatieve gezondheidseffecten van geluid te verminderen. Dit biedt ook mogelijkheden voor synergie met het klimaatakkoord en de aanpak voor verbetering van de luchtkwaliteit. Beleidsmakers en andere (lokale) professionals kunnen gezondheid dan een belangrijker onderdeel laten zijn van beslissingen over geluid bij woningen om de geluidruimte vast te leggen en de bewoners en omwonenden bescherming te bieden. Mogelijkheden hiervoor zijn het verlagen van de wettelijke maximaal toegestane geluidniveaus om het extra risico op coronaire hartziekten te verminderen. Ook kunnen mensen met ernstige hinder of slaapverstoring beter in beeld komen door een groter gebied rond geluidbronnen bij het beleid te betrekken. Hierbij worden dan de nieuwste inzichten over de relatie tussen gezondheid en de hoogte van geluidniveaus gebruikt. Verder kunnen gerichte maatregelen ervoor zorgen dat mensen minder last hebben van geluid (Welkers e.a., 2020). Het gemiddeld aantal mensen in Nederland (18 jaar en ouder) dat een negatief gezondheidseffect ondervindt door omgevingsgeluid en is blootgesteld aan geluidniveaus boven de WHO-advieswaarde is voor vliegverkeer 198700 met 19200 ernstig slaapgestoorden op basis van data verzameld rondom Schiphol in 2002 (Welkers e.a., 2020). Gezien de groei in vliegtuigbewegingen na 2002 konden deze cijfers eind 2019 hoger zijn.

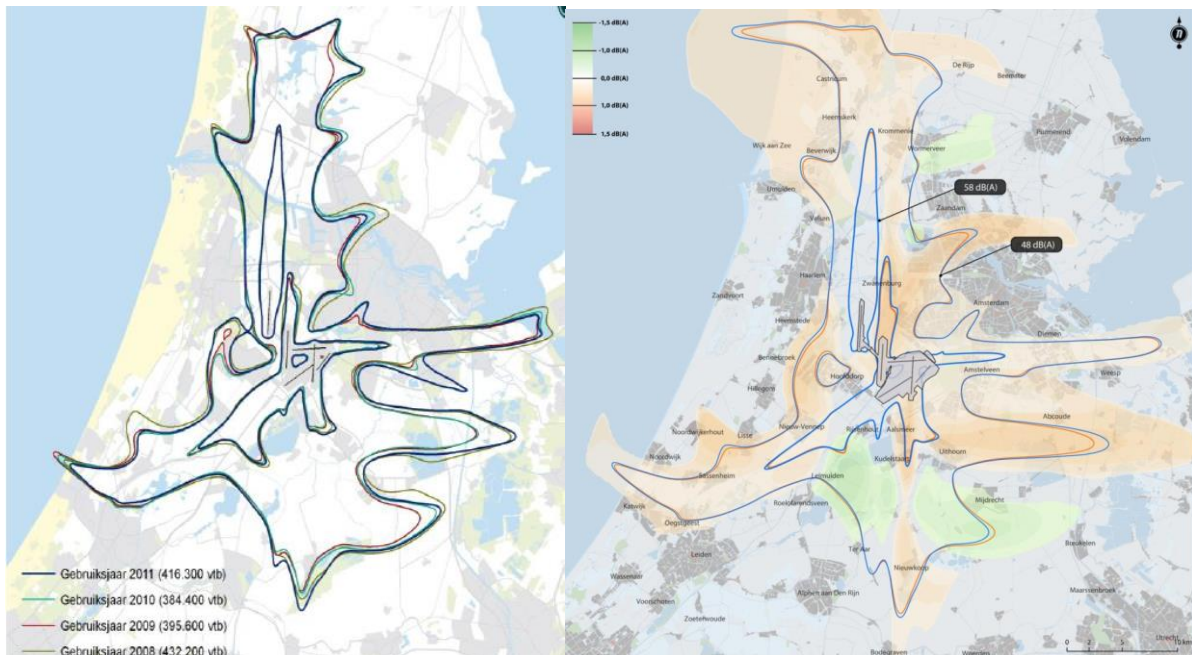
Het aantal gehinderden over het gehele land is echter groter. Naar schatting, ruim 259.000 personen in Nederland van 18 jaar en ouder worden ernstig gehinderd door het geluid afkomstig van vliegverkeer. Het blijkt dat de personen die ernstig worden gehinderd door geluid van vliegverkeer grotendeels (ruim 76%) in gebieden wonen waar het geluidniveau hoger is dan de WHO-advieswaarde van 45 dB(A) (L_{den}), (Welkers e.a., 2020).

Geschat wordt dat in Nederland gemiddeld bijna 152.000 personen van 18 jaar en ouder ernstig worden gestoord in de slaap door het nachtelijk geluid van vliegverkeer. Het blijkt dat ongeveer 13% van de deze personen in een gebied woont met een nachtelijk geluidniveau hoger dan de WHO-advieswaarde van 40 dB(A) (L_{night}). Het grootste deel van de personen die ernstig zijn slaapverstoord door geluid van vliegverkeer wonen echter in gebieden met een nachtelijk geluidniveau onder de WHO-advieswaarde: ze wonen vooral in gebieden met een geluidniveau tussen 32 en 37 dB(A) (L_{night}) (Welkers e.a., 2020). Hierbij moet opgemerkt worden dat deze schattingen zijn gebaseerd op berekeningsmodellen van NLR rond Schiphol en de regionale luchthavens van nationaal belang voor 2015 en 2016. De toename in oppervlakte vooral in de regio Castricum-Limmen-Uitgeest-Heemskerk-Wijk aan Zee van de 48 dB(A) L_{den} contour t.o.v. de berekende contouren van 2008-2011 zou bij een groei naar 540000 vliegbewegingen opvallend zijn (Figuur 2), terwijl 48 dB(A) L_{den} nog aanzienlijk hoger is dan de WHO-norm van 45!

Onderzoek van GGD Kennemerland in december 2020 heeft duidelijk aangetoond, dat het aantal ernstig gehinderden en slaapgestoorden in Kennemerland in die jaren substantieel is toegenomen, en daarmee de gezondheidsschade. Vooral het vliegen "in de randen van de nacht" veroorzaakt veel slaapverstoring (Anon., 2020c; Zandt e.a., 2020)). Dit kan alleen worden tegengegaan door een drastische afname van het aantal nachtvluchten, zo niet een volledige stop ervan. Het rapport uit 2020 (Anon., 2020c en Figuur 3) bevestigen onze conclusies, als volgt:

*"De ernstige geluidshinder voor omwonenden van Schiphol die zijn blootgesteld aan een geluidsbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer **is sterk toegenomen sinds 2004** (het eerste volledige jaar met het 5-banenstelsel). Door een toename in de geluidsbelasting van de luchtvaart **was de ernstige hinder in 2018 ongeveer 40 procent hoger dan in 2004**. Door de groei van het aantal inwoners door woningbouw binnen de 48 dB(A) L_{den} -contour van 2016 kwam hier **nog 20 procent bij** en is de totale toename*

van de ernstige hinder **60 procent**. In 2018 bedroeg het aantal inwoners binnen het gebied met een geluidsbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer circa 819.000; daarvan ondervonden er circa 173.000 ernstige hinder. Ernstige slaapverstoring kwam voor bij circa 22.000 van de 220.000 inwoners binnen de 40 dB(A) L_{night} .



Figuur 2. Geluidscontouren jaren 2008-2011 (links, van Deventer 2014) en berekend voor 540000 vliegbewegingen (rechts).

In 2018 bereikte Schiphol het maximum van het aantal vluchten op basis van de afspraken die zijn gemaakt in het kader van het nieuwe normen- en handhavingstelsel. Het aantal nachtvluchten is tussen 2010 en 2016 **met 14 procent gestegen** tot 33.000. In het gebruiksjaar 2018 waren er 31.200 nachtvluchten. Sinds 1 november 2018 (start van het gebruiksjaar 2019) geldt een wettelijke bovengrens van 32.000 nachtvluchten. Dit is vastgelegd in het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol.

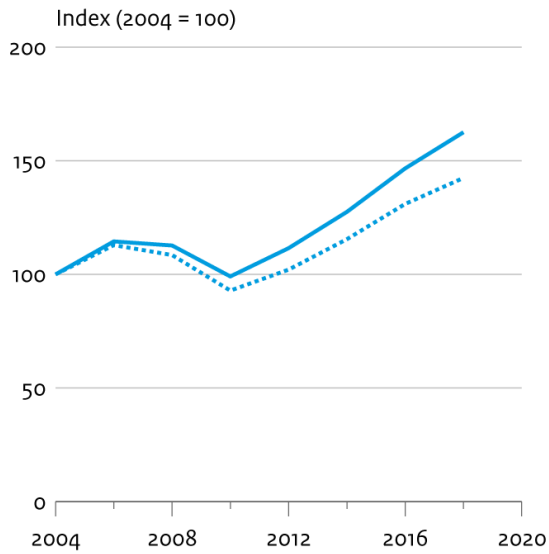
Rondom Schiphol is een aantal zogeheten handhavingpunten vastgelegd. **Van 2014 tot en met 2018 zijn grenswaarden voor geluidsbelasting op handhavingpunten rond Schiphol overschreden.** Deze overschrijdingen zijn veroorzaakt doordat al wordt gevlogen volgens de regels van het nieuwe normen- en handhavingstelsel van Schiphol, dat nog van kracht moet worden. Daarop vooruitlopend treedt de Inspectie voor deze overschrijdingen niet handhavend op.”

De corona-periode van 2020-2021 gaf tijdelijk wat soelaas, maar sindsdien is het oude niveau van aantallen vluchten al weer ingehaald, zeker na de invoering van de nieuwe plaatsbepalingstechniek op basis van satellietnavigatie op de Polder- en Kaagbaan.

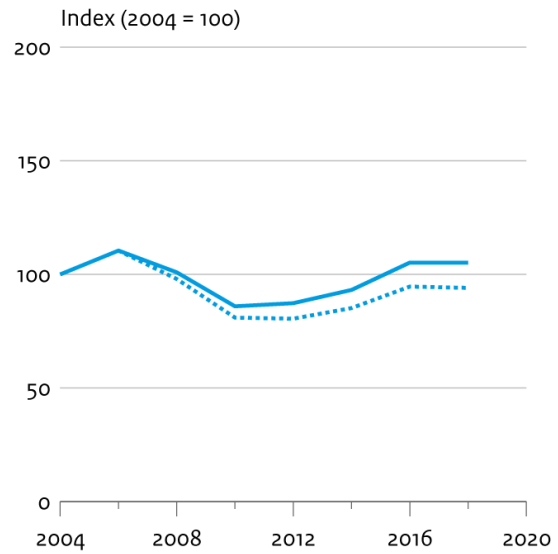
Het beeld van toenemende hinder werd bevestigd door een onderzoek van het RIVM uit 2022 (Poll e.a., 2022). De conclusie is dat de blootstelling-respons relatie voor Schiphol uit 2002 geen goede beschrijving meer is voor de huidige relatie tussen vliegtuigeluid en hinder en slaapverstoring rond Schiphol (Figuur 4). Datzelfde geldt ook voor de beschrijving voor de regionale luchthavens. Meer omwonenden van vrijwel alle luchthavens ervaren bij dezelfde hoeveelheid geluid in 2020 ernstige hinder en ernstige slaapverstoring dan in 2002.

Ernstige geluidshinder en slaapverstoring rond Schiphol

Ernstige geluidshinder



Ernstige slaapverstoring

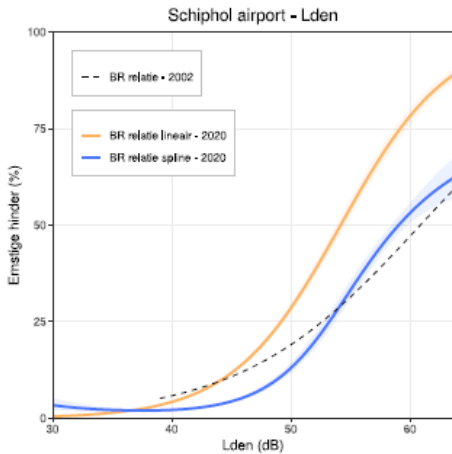


- Met toename inwoners
- Zonder toename inwoners sinds 2004

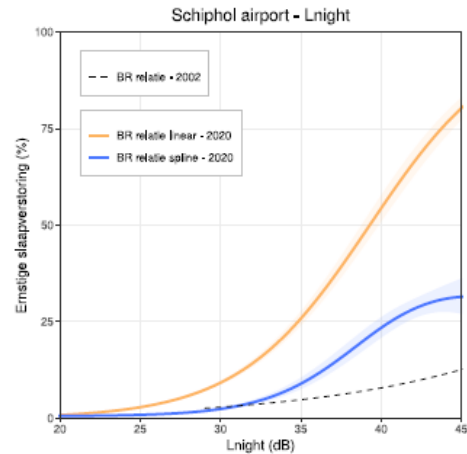
Bron: NLR, CBS, PBL

PBL/jul20
www.clo.nl/nl216105

Figuur 3. Ernstige hinder en slaapverstoring rond Schiphol. Bron: Anon., 2020c.



Figuur 0.1 BR-relatie lineair en spline-model (+ betrouwbaarheidsinterval, BI) voor L_{den} en ernstige hinder Schiphol 2020 (GM) en het lineaire model 2002 (Schiphol/GES).



Figuur 0.2 BR-relatie lineair en spline-model (+ BI) voor L_{night} en ernstige slaapverstoring, Schiphol 2020 (GM) en het lineaire model 2002 (Schiphol/GES).

Figuur 4. Dosis-effect relaties met een lineair en 'spline' model voor L_{den} (ernstige hinder) en L_{night} (ernstige slaapverstoring) voor de Luchthaven Schiphol, GM2020 en het lineaire model voor Schiphol/GES 2002. Bron: Poll e.a., 2022.

In oktober 2023 werd een enquête gehouden onder omwonenden van de Polderbaan in de regio rond Limmen, dat een heel zorgwekkend beeld gaf (Anon., 2023). In totaal waren er 515 respondenten. Het begrip 'herriegoot' wordt expliciet benoemd.

De conclusies waren als volgt:

- 95,2% van de respondenten ervaart overlast van vliegtuigen en dit neemt toe volgens 91,1%.
- Vermindering woongenot (90,3%) en negatieve invloed op gezondheid (76,3%) grootste zorgen.
- Respondenten ervaren onrust c.q. spanning en 72,2% geeft aan uren slaap te missen.
- Zorgen na verstoring van rust en 'onmogelijk te vluchten van herrie' om o.a. uitstoot en natuur.
- Oorzaak van ervaren overlast lijkt
 - Perceptie van te laag aanvliegen. Wellicht conform (onrealistisch) gestelde norm?
 - Concentratie en hoge frequentie vliegtuigen over Limmen e.o..
- Hoger aanvliegen en meer spreiden worden gezien als oplossingen die snel verbetering bieden.
- Politieke partijen die vlieghinder willen inperken genieten de voorkeur bij stemmen (86,7%).
- Vertrouwen in overheid en regionale politiek om vliegtuigoverlast te reduceren is gering.
- Ruim 2/3 van de respondenten vliegt zelf nauwelijks.

Een recent project is opgezet om omwonenden te betrekken bij het meten van vliegtuiggeluid en de beleving daarvan onder de titel Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid (PAMV)-project Citizen Science Vliegtuiggeluid (Devilee e.a., 2024). Uitvoerig is vantevoren onderzocht aan welke kwaliteitseisen geluidmetingen en meters dienen te voldoen. De beoordeling voor validatie toonde aan dat het NOMOS meetsysteem zeer goed presteert wat betreft de techniek van het meetsysteem en meetbeheer (Sahai, e.a., 2021). Vervolgens werd een groep omwonenden betrokken door het zelf installeren van geluidmeters naar een ontwerp van Sensor.Community. In dit project deden twee groepen omwonenden van Schiphol mee. Ook hielden ze bij hoe ze (de hinder van) vliegtuiggeluid beleven. Dit werd gedaan onder begeleiding van het Rijksoffice voor Volksgezondheid (RIVM). Uit 147 aanmeldingen werden 28 deelnemers geselecteerd verdeeld in twee groepen van 14 (groep geluidgevoeligen en groep respijt). De deelnemers kwamen uit 7 verschillende gebieden rond Schiphol en hadden zelf geluidmeters geïnstalleerd. Er is gekozen voor een mix van ervaren, goed geïnformeerde actievoerders, vertegenwoordigers van bewonersgroepen en personen met nog weinig ervaring met het onderwerp. In een special ontwikkelde app vulden 27 deelnemers minimaal 3 weken achter elkaar, 4 keer per dag, een vragenlijst in tussen 7 juli en 1 oktober 2022, wat een gegevensbestand van 2368 vragenlijsten opleverde. De geluidsmetingen werden gecorreleerd aan vliegtuigpassages met behulp van gegevens uit OpenSky en www.donderdorp.nl.

Tussen 17 en 87% van de metingen kon aan vliegverkeer gekoppeld worden. Gemiddeld was dat 60%. De statistische analyse gaf als de beste verklarende variabelen voor ervaren hinder het geluidniveau en het aantal vliegtuigen. Daarna komt het tijdstip van de hinder, met name de nacht. Opvallend is verder dat de totale hoeveelheid rust tussen vluchtblokken relevant is. Ook speelt de hoorbaarheidsduur (langer of korter dan 20 s) een rol en het seizoen. In de zomer is men meer buitenshuis. Daarnaast werd de karakteristiek van het geluid genoemd.

De belangrijkste conclusies van deze studie waren:

- Hinder onder vliegroutes in de Schipholregio wordt niet alleen veroorzaakt door het geluidniveau, maar ook door aantallen vliegbewegingen, vluchtblokken (aantal en duur) en totale rust tussen deze vluchtblokken. Vooral het aantal passages boven de 75 dB(A) is van belang.
- Uit het kwalitatieve onderzoek brachten verschillende personen naar voren dat hun leven sterk beïnvloed of zelfs ontwricht wordt door vliegtuiggeluid.

- Een derde deel van de Nederlandse bevolking is geluidgevoelig. Voor hen geldt dat vliegverkeer al veel eerder hinder veroorzaakt. Ook uit de statistische analyses komt naar voren dat vliegtuiggeluid een sterkere impact heeft op geluidgevoeligen.
- De objectieve indicatoren laten zien dat dit niet alleen de beleving is, maar dat geluidgevoeligen geverifieerde passages sterker waarnemen. Omdat dit een grote groep betreft, verdienen geluidgevoeligen meer aandacht bij het bepalen van het beschermingsniveau.
- In een vervolgonderzoek zou datakwaliteit verder geoptimaliseerd kunnen worden door geluidmeters nog zorgvuldiger te plaatsen, waardoor vliegtuig geluid beter geïdentificeerd kan worden.

Het in 2024 uitgekomen officiële rapport vermeldt ook: ‘Aanvullend op deze bevindingen geldt dat uit de focusgroepen blijkt dat er een aanzienlijke verontwaardiging bij de omwonenden is dat het in Nederland mogelijk is dat op specifieke locaties vliegtuigen met een zeer hoge frequentie (tussenpozen van enkele minuten) langdurig overkomen. Er is verbazing bij sommige omwonenden dat veel buurtgenoten dit klakkeloos lijken te accepteren. Een deel van de deelnemers geeft aan dat hun leven door vliegtuiggeluid sterk negatief aangetast of zelfs ontwricht wordt. Men ziet zich genoodzaakt om huizen of slaapkamers sterk tegen geluid te isoleren, men slaapt met oordoppen, men kampt met sterke verstoring van activiteiten door vliegtuiggeluid of men moet op vakantie om van de opgebouwde stress te herstellen. Deze constatering geven duidelijk aan dat de deelnemers aan de studies vliegverkeer en de blootstelling daaraan als een ernstig probleem beschouwen dat volgens hen tot nu toe door de overheid niet serieus is opgepakt’. Zorgwekkend in relatie met het idee van het creëren van vaste hoogfrequent gebruikt routes is de volgende conclusie uit het rapport: ‘In lijn met ander onderzoek naar kortetermijnhinder, laat het onderzoek zien dat hinder onder vliegroutes in de Schipholregio niet alleen wordt veroorzaakt door het geluidniveau. Ook andere kenmerken van de blootstelling, zoals aantallen vliegtuigpassages en aantallen luide passages, zijn van belang’ (Devilee, e.a., 2024).

Een recent uitgekomen RIVM-rapport gaat in op verschillende geluidsmaten en de toepasbaarheid om ernstige hinder en slaapverstoring te voorspellen. Naast L_{den} en L_{night} heeft men gekeken naar andere verklarende geluidsmaten en de invloed van combinaties ervan. De Kosten-eenheid K_e blijkt een betere verklarende grootheid dan L_{den} , bij L_{night} werd K_e ook bekeken en merkwaardig genoeg niet $LA_{eq-nacht}$ (Hoekstra, e.a., 2023).

[Kritiek op het rapport Hoekstra, e.a., 2023.](#)

Er zijn te weinig metingen rond 45 dB(A) L_{den} , de door de WHO aanbevolen grenswaarde. De NOMOS meetpunten nemen niet al het geluid mee, want werken met een drempelwaarde om het vliegtuiggeluid te onderscheiden van het achtergrondgeluid. Het gebruik van Kunstmatige Intelligentie zou kunnen worden ingevoerd om deze onderscheiding scherper te maken en te voorkomen, dat onterecht vliegtuiggeluid wordt weggefilterd. De techniek van de NOMOS meetpunten faalt van tijd tot tijd en geeft dan steeds dezelfde waarde bij verschillende passages, wat niet reëel is, of zelfs helemaal geen waarde. Een kort onderzoek door indiener van deze zienswijze ir. B. van Marlen op basis van Excel-sheets voor het NOMOS meetpunt nm27 en het etmaal van 01/03/2024 (een totaal van maar liefst 480 waarnemingen!) laat echter zien, dat de berekeningsformule voor L_{den} die wordt gehanteerd met verwerkte en niet-verwerkte vliegtuigbewegingen toch een juiste waarde weergeeft. Het toelaatbaar geachte verschil van 2 dB(A) L_{den} (vanaf 50 dB(A) L_{den}) tussen metingen en berekeningen vinden wij aan de hoge kant want zou, als het lager is, een groter aantal vliegtuigpassages bij dezelfde L_{den} -waarde toelaten. Men stelt: ‘Daarnaast zijn veel vluchten op grotere afstanden van de luchthaven moeilijk te onderscheiden van het achtergrondgeluid, terwijl deze wel in de berekeningen worden meegenomen’. Dit lijkt in tegenspraak met het gebruik van een drempelwaarde bij de NOMOS metingen.

Een belangrijke opmerking is tevens dat situationele factoren (isolatie van de woning, het hebben van een stille zijde) niet werden meegenomen, en ook niet sociaaldemografische (leeftijd, geslacht, inkomen), persoonlijke (geluidgevoeligheid, coping), sociale (vertrouwen, communicatie, verwachtingspatroon). Dit kan met name relevant worden onder vaste hoogfrequente routes, die men wil gaan invoeren, waarbij men het gevoel kan krijgen te worden opgeofferd en belast met honderden iets minder luide vliegtuigpassages per etmaal ten gunste van omwonenden dichterbij een luchthaven.

Het onderzoek werd in de coronaperiode uitgevoerd, toen er minder werd gevlogen. De vraag is wat de uitkomst zou zijn geweest met de sterk toegenomen aantallen vluchten na corona vooral op de Polderbaan en de Kaagbaan.

Er is ook onderzoek gedaan naar de betrouwbaarheid van berekeningen (met het Doc.29-rekenmodel) en metingen op locaties verder van luchthavens in het bereik tot 50 dB(A) L_{den} , wat 'toepassingsbereik' wordt genoemd. De gegevens werden 'gefilterd' aan de hand van een aantal grootheden, de zgn. 'validatie-eisen', namelijk: een elevatiehoek van minimaal 60 graden, een windsnelheid van maximaal 5 m/s; en geen neerslag. Deze validatie met het gebruik van drempelwaarden in de NOMOS metingen zorgde ervoor dat het aantal meetregistraties met een relatief lage geluidbelasting gering werd, wat een goede vergelijking tussen meten en berekenen onmogelijk maakte.

Voor Schiphol waren de conclusies als volgt:

- Het toepassen van de validatie-eisen verkleint het verschil tussen meten en rekenen aanzienlijk en elimineert grotendeels de spreiding in het verschil.
- Afstand tot de luchthaven lijkt geen geschikte maat voor het uitdrukken van het toepassingsbereik van het model.
- Geluidbelasting lijkt voor dit doel door de combinatie van geluidniveaus en aantal vliegbewegingen beter geschikt.
- Er is een sterke correlatie tussen gemeten en berekende geluidbelasting en beide volgen dezelfde trends. Het verschil tussen gemeten en berekende geluidbelasting is iets groter voor landingen dan voor starts, vooral bij lage geluidbelastingwaarden.

Men stelt ook: 'Vanaf een bepaalde afstand of geluidbelasting zullen de gemeten geluidniveaus zodanig laag worden dat ze niet van het achtergrondgeluid te onderscheiden zijn.' Tevens: 'Starts zijn gemiddeld genomen tot een afstand van circa 15-20 km van de luchthaven van het achtergrondgeluid te onderscheiden, landingen tot minstens 27 km van de luchthaven.' Hierbij geldt de eis, dat de maximale geluidniveaus (L_{Amax}) 10 dB(A) hoger liggen dan het achtergrondgeluid.

Ook: 'Voor Schiphol wordt geconcludeerd dat metingen gemiddeld genomen bij een geluidbelasting tussen de 40-45 dB L_{den} in de buurt van het achtergrondgeluid beginnen te komen, waardoor het consistent betrouwbaar meten van vliegtuigeluid lastiger wordt.'

Het rapport gaat in op vele onzekerheden in de modellering, die te maken hebben met: bodemgesteldheid (geluidsreflecties), atmosferische omstandigheden, de aanwezigheid van achtergrondgeluid, de akoestische representanten van vliegtuigen de vele vliegtuigtypen op basis van geluidscertificaten van vliegtuigfabrikanten, prestatieprofielen en vluchtgegevens als startprocedure, etc., gemodelleerde routes, het effect van net vliegen van bochten en van het toepassen van 'derating'.

Als aanbevelingen wordt vermeld:

- De invloed van de drempelwaarde op de metingen dient nader onderzocht te worden.
- Overigens dient te worden overwogen om een aantal meetposten onder of dichterbij de vliegroutes te plaatsen zodat meer metingen voor de vergelijking beschikbaar komen.

- In het model zou meer gedetailleerd rekening kunnen worden gehouden met de weersomstandigheden (Sahai, e.a., 2023a).

Kritiek op het rapport Sahai, e.a., 2023a

De bevindingen gaan volledig voorbij aan de ervaring van velen in het relatief stille buitengebied, waar het vliegtuiggeluid vaak zeer pregnant aanwezig is. Dit blijkt ook uit de vele meldingen op www.vliegherrie.nl, die op locaties veel verder van Schiphol worden gedaan. Wij vinden, dat er een veel beter onderscheid tussen vliegtuiggeluid en achtergrondgeluid moet worden onderzocht dan het gekozen verschil van 10 dB(A), bijvoorbeeld door het toepassen van kunstmatige intelligentie. Dan zouden veel meer metingen kunnen worden meegenomen in het bereik van 40-45 dB(A) L_{den} , overeenkomend met de aanbevelingen van de WHO.

Tevens merken we op, dat juist in dit L_{den} -bereik de toepassing van drempelwaarden in de NOMOS metingen een onderschatting geven, die zonder deze drempels kleiner zal worden. Er werd immers geconstateerd, 'dat de gemeten geluidbelasting doorgaans hoger ligt dan de berekende geluidbelasting, zeker als er geen validatiefilters worden toegepast en het meetposten betreft die niet voor validatie geschikt zijn.' Het verschil in de mediaan dB(A) L_{den} tussen meten en berekenen met gefilterde data en ongefilterde bleek bij geen filtering wel ca. 5 dB(A) te zijn, en met filtering slechts ca. 1 dB(A)! De genoemde criteria ter validatie (elevatiehoek minimaal 60°, windsnelheid ≤ 5 m/s (d.w.z. B3!); en geen neerslag) zorgen voor een enorme reductie in data. Als voorbeeld wordt het aantal metingen op NOMOS nm27 gereduceerd van 45657 naar slechts 436 Zie: Sahai, e.a., 2023b, p.59) ! Zo zijn vliegtuigen op de Polderbaan landend in Uitgeest op 600 m hoogte onder en 1700 m afstand tot de projectie van de baan een hoek van $\arctan(600/1700) \cdot 180/\pi$ resulterend in 19.4° nog steeds goed hoorbaar en de windsnelheden in dit land heel vaak boven de B3, terwijl het ook vaak regent (persoonlijke ervaring ir. B. van Marlen).

Het rapport geeft ook aan, dat 'de indicatieve berekeningen zijn uitgevoerd met het Doc.29-geluidmodel voor Schiphol, op basis van de verkeersverdeling van het jaar 2018. Om een algemeen beeld van de diverse effecten te kunnen geven is het verkeer op één start- en landingsbaan geplaatst.' Na corona is het aantal vliegbewegingen op de Polder- en Kaagbaan drastisch opgevoerd en overschrijdt nu al het aantal uit dat jaar. Het gebruik van fictieve vliegpaden gaat ook voorbij aan de realiteit. Berekeningen moeten worden gedaan met een routemodellering die veel meer aansluit op de dagelijkse praktijk.

De beperkingen in de modellering van weersomstandigheden zouden de situatie in de zomermaanden met een hogere propagatie van het geluid, terwijl men meer buiten is en vaker ramen en deuren open heeft, kunnen onderschatten.

De totale onzekerheidsmarge fluctueert bij starts, afhankelijk van de afstand tot de luchthaven, van -2.5 tot +3 dB(A) L_{den} en voor landingen van -1 tot 0.5 dB(A) L_{den} .

Het Doc. 29 rekenmodel is voor Schiphol gevalideerd aan de hand van geluidsmetingen met de NOMOS-metpunten. Bij een hoge geluidbelasting blijken de berekeningen en metingen vrij goed overeen te komen met een verschil tussen meten en rekenen per meetpost minder dan 2 dB(A) L_{den} . De correlatie wordt sterk verbeterd door gebruik te maken van validatiemeetposten. Bij lage geluidbelasting is het verschil tussen meten en rekenen groter. Dat komt onder andere omdat er weinig betrouwbare meetdata van lage geluidsniveaus zijn. De meetpunten rond Schiphol meten veel vluchten met een laag geluidniveau namelijk niet. Hierdoor wordt een flink aantal vliegbewegingen met een laag geluid niet geregistreerd. Maar men vond ook, dat de waarde van de gemeten geluidbelasting in het algemeen hoger uitkomt dan de berekende geluidbelasting. Een regressieanalyse van het verschil laat zien dat het verschil bij hoge geluidbelasting 1.5 dB(A) L_{den} bedraagt en neemt tot circa 2.5 dB(A)

toe bij de laagste gemeten geluidbelasting. Men onderzocht het effect van het niet registreren van lagere geluidsniveaus door instelling van een drempelwaarde. Bij een geluidbelasting van 45 dB(A) L_{den} bedraagt het verschil tussen een dataset waarin geen koppeling is gemaakt tussen de gemeten en berekende vliegtuigbewegingen en een waarbij dit wel is gedaan gemiddeld 4 dB(A) L_{den} . Deze analyse bevestigt dat het NOMOS-meetsysteem een aanzienlijk aantal relevante vliegtuigbewegingen bij lage geluidbelasting niet meet. Men beveelt dan ook aan om deze drempelwaarden nader te onderzoeken en eventueel te verlagen (Sahai, e.a., 2023b).

Kritiek vanuit de begeleidingsgroep van experts.

Een begeleidingsgroep van experts kwam o.a. tot de volgende opmerkingen en aanbevelingen over Sahai, e.a., 2023b.

Opmerkingen:

- Het feit dat de berekeningen systematisch lager uitvallen dan de metingen is juist een belangrijke reden dat omwonenden minder vertrouwen hebben in berekeningen dan in metingen.
- Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van het gebruiksjaar 2021, gegevens van een later jaar zijn wenselijk.

Vervolgonderzoekstappen:

- Een verdere uitwerking van de signaalfunctiemethodiek.
- Meer onderzoek om nader inzicht te verkrijgen in het afzonderlijke toepassingsbereik van metingen en berekeningen.
- Nader onderzoek om een completer inzicht te verkrijgen in de oorzaken van het systematische verschil tussen berekeningen en metingen en een advies hoe dit verschil verkleind kan worden.
- Het doen van concrete voorstellen voor verbetering van de modellering en invoergegevens en een plan voor een structureel (meerjarig) validatieprogramma met behulp van een gevoeligheidsanalyse van de modelinvoergegevens.
- Nader onderzoek naar een uitwerking van de verschillende geluidindicatoren die de hinderbeleving van de omwonenden vollediger in kaart brengen, zoals N_{Ax} , L_{night} en L_{Amax} .
- Doordat het onderzoek voor het bepalen van nieuwe blootstelling-respons relaties tijdens de coronapandemie werd uitgevoerd, wordt aanbevolen om dit in ieder geval een keer in 2024 te herhalen om de waargenomen trends uit 2020 te bevestigen of te actualiseren.
- Men bepleit nader onderzoek bij naar niet-akoestische factoren op de ervaren hinder.
- Men adviseert om in alle regio's over geschikte validatie meetlocaties te kunnen beschikken. Voor Schiphol betekent dit dat er aanvullende meetposten of verplaatste meetposten nodig zijn in gebieden met een lage geluidbelasting om het model over het hele meetbereik te valideren (tot 40-45 dB(A) L_{den}).

Onze reactie op deze kritiek.

Opmerkelijk vinden wij, dat er nergens wordt gesuggereerd met behulp van kunstmatige intelligentie het onderscheidingsvermogen tussen vliegtuig- en achtergrondgeluid te verbeteren. Men noemt de internationaal erkende methodiek van onderzoek aan hinder en slapverstoring door middel van enquêtes. Daarnaast kan worden overwogen om uitgebreider fysiologisch onderzoek te doen aan hartritmes en de gehalten van stresshormonen in het bloed door (nachtelijk) vliegtuiglawaai.

Het idee om een voor publiek toegankelijke databank met meetgegevens van vliegtuiggeluid op te zetten, werd gedurende het PAMV-project verlaten. De genoemde redenen zijn ons inziens nogal discutabel. Wij citeren: 'Na diverse gesprekken met de luchthavens (eigenaars van de geluidmeetnetten) is gebleken dat er huiverigheid bestaat wat betreft het beschikbaar maken van meetdata via een openbare database en deze data downloadbaar te maken. Een zorg van de luchthavens is dat hierdoor meerdere 'waarheden' kunnen ontstaan afhankelijk van hoe de burgers en andere niet-experts de data interpreteren. Voor de regionale luchthavens zijn er ook zorgen over gevoeligheid bij de

luchtvaartmaatschappijen (klanten van de luchthavens) indien een maatschappij op een gegeven meetlocatie aangewezen wordt als de grootste bijdrager aan hoge geluidniveaus.'

Dit is echter gemakkelijk te achterhalen uit de data op www.donderdorp.nl, of met behulp van Flight-radar24: KLM scoort ronduit slecht, vooral met de nog steeds in dienst zijnde B747's! De belangen van luchtvaartmaatschappijen worden wel heel goed ondersteund! Maar hoe zit het met de belangen van burgers die onder voortdurende herrie moeten lijden?

En andere en wellicht betere benadering zou zijn om de uitkomsten in termen als L_{den} en L_{night} te beschouwen als stochastische variabelen (kansvariabelen) en alle validatie die data uitfiltert weg te laten. Men kan dan de boven- en ondergrens bepalen, waarbij het aannemelijk is dat de bovengrens bepalend is voor de mate van hinder en slaapverstoring. Wel dient men een techniek te ontwikkelen om het vliegtuiggeluid van andere bronnen te onderscheiden. Wij denken hierbij aan de toepassing van kunstmatige intelligentie.

Al met al lijkt dit ons op dit moment geen solide basis om verder van Schiphol het aantal vliegbewegingen onder het mom van 'stillere vliegtuigen 'en banen met de minste hinder' zo sterk op te voeren als nu al het geval is, laat staan dit proces nog te versterken op vaste routes die men wil gaan introduceren met de Luchtruimherziening.

Studies in het buitenland

Een studie aan 24886 sterfgevallen aan hartkwalen rond het vliegveld van Zürich liet een duidelijk verband zien met vliegtuiglawaai. Een totaal van 3% zou aan dit geluid te wijten kunnen zijn, dus 746 sterfgevallen (Figuur 5, Saucy e.a., 2021). Boven waarden rond 40 dB(A) L_{night} (of LA_{eq} 23-07) zijn effecten zichtbaar. Een aantal sterfgevallen correleerde positief met nachtelijk vliegtuiglawaai in de 2 uur ervoor en een hogere kans op sterfte trad ook op de dag na nachtelijk lawaai (Figuur 5).

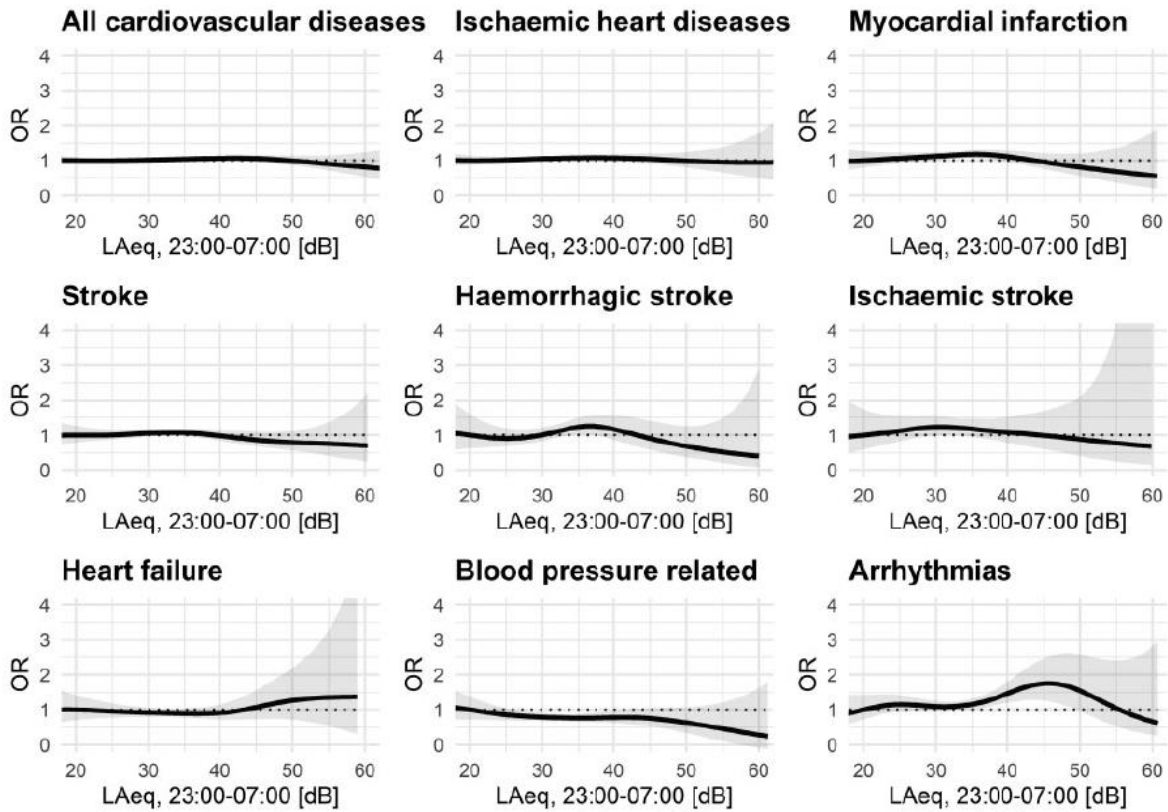
Een Franse studie laat zien dat verkeerslawaai een verlies van gezonde maanden gedurende een mensenleven kan veroorzaken. Het gemiddelde verlies per individu voor de hele regio bedraagt 8 maanden, met uitschieters naar de zwaar belaste gebieden tot 18 maanden. Het totaal aantal verloren gezonde levensjaren ('disability-adjusted life-years - DALYs'), wat weergeeft het gezondheidsverlies door de jaren geleefd met ziekte en de jaren verloren door vroegtijdige sterfte), voor de hele Parijse agglomeratie (ca. 10 miljoen inwoners in het dichtstbevolkte deel van Île-de-France) per jaar kwam uit op **107766**, waarvan 17% door de luchtvaart werd veroorzaakt.

De berekeningen zijn gebaseerd op dosis-effectrelaties voor de verschillende transportsectoren gegeven door de WHO in 2018 met de bijbehorende L_{den} en L_{night} waarden voor gekozen deelgebieden binnen de agglomeratie. Met factoren (de zgn. 'handicap gewichten'), die de ernst van een ziekte aangeven lopend van 0 (perfecte gezondheid) en 1 (dood), van 0.02 voor hinder en 0.07 voor slaapverstoring en de voorgenoemde relaties werd het potentiële individuele gezondheidsrisico berekend.

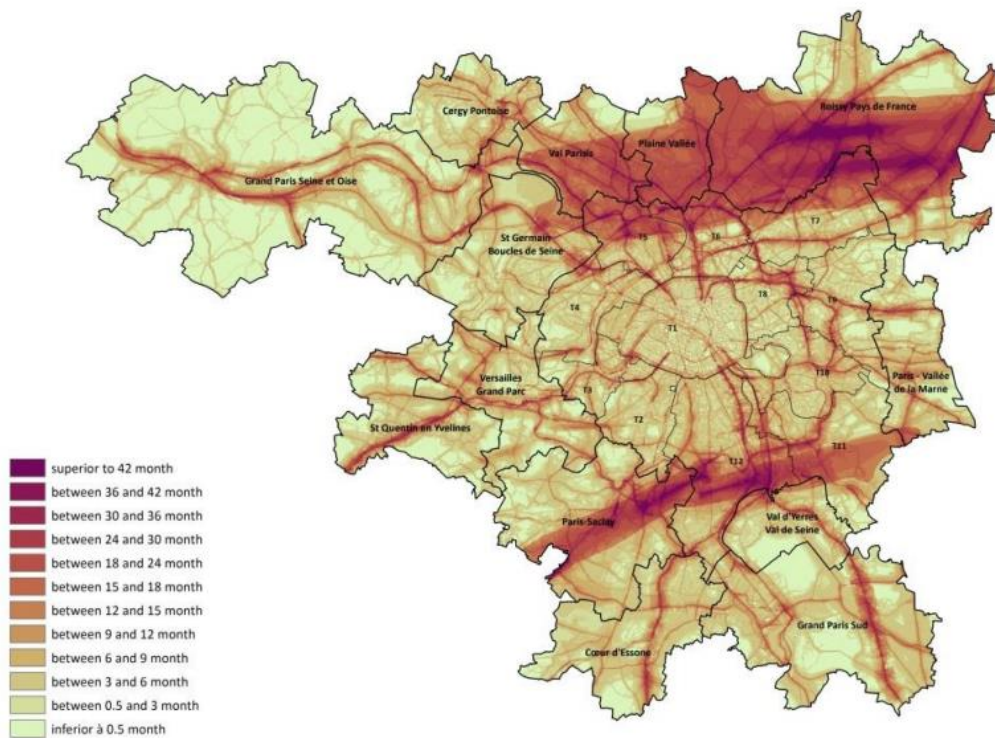
Duidelijk is wel de geografische invloed te zien van de drie luchthavens Charles-de-Gaulle, Orly en Seine-et-Marne met piekwaarden tot mer dan 42 maanden nabij deze luchthavens. De economische kosten van dit verlies aan gezonde levensjaren werden geschat op € 5,4 miljard per jaar. Blootstelling aan geluid wordt gezien als de op twee na belangrijkste gezondheidsrisicofactor in een stedelijke omgeving naast luchtvervuiling (Ribiero, e.a., 2019, en Figuur 6).

Naar verwachting zal geluid in de toekomst voor meer gezondheidsproblemen zorgen. Er komt steeds meer geluid en woningen liggen bijvoorbeeld dicht bij bronnen van geluid. Gezondheidskundige effecten van geluid verdienen daarom aandacht van beleidsmakers en overheden. De Omgevingswet geeft gemeenten meer ruimte om zelf afwegingen te maken in de ruimtelijke ordening,

maar het is de vraag of de luchtvaart hierin wordt opgenomen. Het is wel belangrijk om gezondheid bij die afwegingen te betrekken (Slob e.a., 2019).



Figuur 5. Kans op sterfte op de dag na nachtelijk lawaai afhankelijk van LAeq (23:00–07:00) (Saucy e.a., 2021, Fig.3).



Figuur 6. Geschatte verloren gezonde maanden gedurende de levensduur in de region Parijs door verkeerslawaai (auto, trein en luchtverkeer), bron: Ribiero, e.a., 2019.

De invloed van de lobby van de luchtvaartsector is niet te onderschatten. Opmerkelijk is de uitspraak, dat beperkingen in het aantal nachtvluchten, als een erg drastische maatregel worden gezien door de ICAO ('International Civil Aviation Organization') die alleen als laatste redmiddel zou moeten worden ingevoerd op grond van de zgn. 'balanced approach' (Basner, e.a., 2017). Toch niet zo vreemd als men leest, dat deze studie in de vorm van een consensus paper' werd gedaan door de 'Impact of Science Group' van deze organisatie, die luchtvaartgroei in zijn missie heeft staan.

Een rapport uit 2024 van de Belgische Hoge Gezondheidsraad (HGR) analyseert de gezondheids-impact van de luchtvaartactiviteiten van Brussels Airport (Zaventem) op de bewoners van de dichtbevolkte omliggende gebieden. Het werd opgesteld als antwoord op een adviesaanvraag van de federale minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid in oktober 2022. Naast het effect van lawaai werd ook gekeken naar de effecten van luchtverontreiniging rond de luchthaven. Men vond met geluidscontouren van 2019 voor L_{den} 45 dB(A) en L_{night} 40 dB(A), dat volgens de aanbevelingen van de WHO-richtsnoeren van 2018, dat 220 000 mensen ernstige hinder ondervonden, wat neerkomt op 4380 (Disability Adjusted Life Years) DALY's en een gezondheidseconomische kost van 578 miljoen euro per jaar. Ernstige slaapverstoring trad op bij 109 999 mensen en komt overeen met 7630 DALY's en een bijbehorende kostenpost van 1 miljard euro per jaar. Daarnaast gaf blootstelling aan lawaai 2000 mensen een verhoogd risico op ischemische hartaandoeningen (evidence base van zeer lage kwaliteit, WHO 2018) en 51 000 mensen een verhoogd risico op hypertensie (evidence base van lage kwaliteit, WHO 2018), wat kan overeenkomen met 6.800 DALY's en een potentiële gezondheidseconomische kostprijs van bijna 900 miljoen euro per jaar. De HGR concludeerde dan ook dat een volledig verbod op nachtvluchten tussen 23.00 en 07.00 uur vanuit gezondheidsperspectief het meest wenselijk is om het welzijn van de ongeveer 163 518 inwoners binnen de $L_{night} > 45$ dB(A) geluidscontouren van 2019 te beschermen, en dat een hoge concentratie van vluchten in de randuren 's ochtends vroeg en 's avonds laat moet worden vermeden. Een uitbreiding van de luchthaven met als doel een toename van het aantal vluchten is dan ook onaanvaardbaar. Opvallend is ook dat men stelt dat de indicatoren (L_{den} en L_{night}) die worden gebruikt om de blootstelling aan lawaai te kwantificeren, leiden tot een onderschatting van zowel de impact van het lawaai als het aantal getroffen mensen. Men vindt ook dat er een extra geluidmaat moet worden ingevoerd waardoor de frequentie van elke vlucht met een piekwaarde hoger dan 60 dB(A) L_{Amax} wordt gelimiteerd, wat geheel overeenkomt met de bevindingen uit de VS. Geluiddicht maken van slaapkamers wordt nogal eens als oplossing gepropageerd. Men ziet hierin het probleem, dat hierdoor ventilatiemogelijkheden worden beperkt met als gevolg 'grondige verstoring van de slaapkamerbiotoop (vochtigheid, temperatuur) - een probleem dat steeds ernstiger zal worden met de opwarming van de aarde - zoals blijkt uit tal van studies'.

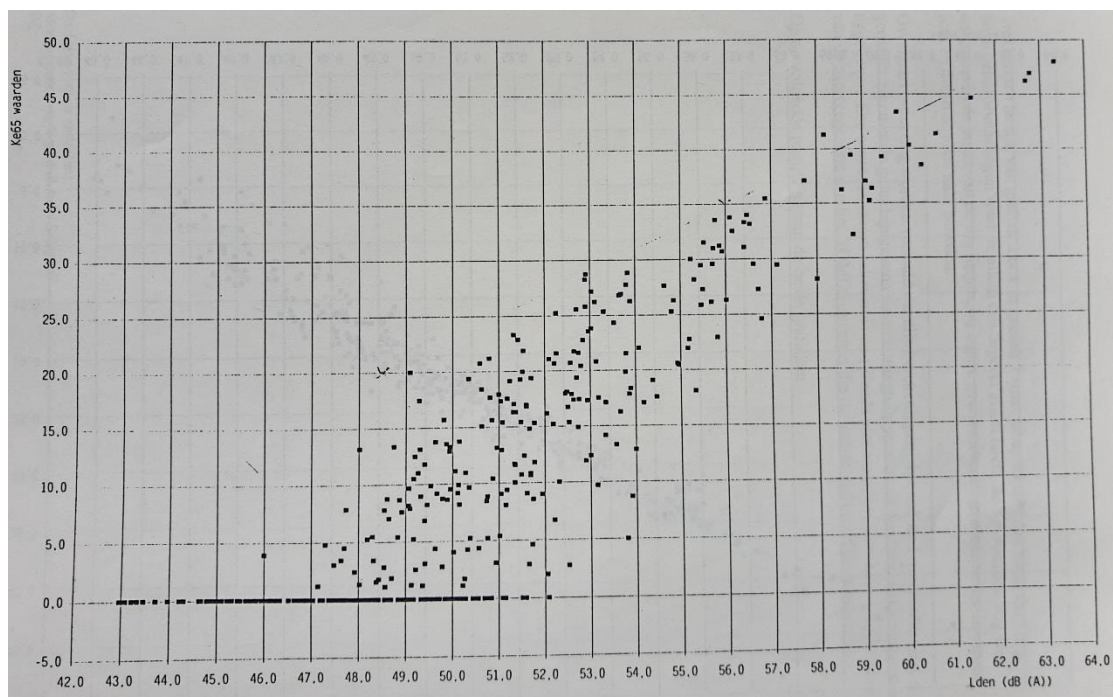
De maten L_{den} en L_{night} mogen niet worden gebruikt om de vluchtfrequentie te verhogen, wat nu precies de oplossing is die de overheden en de luchtvaartsector zo vaak opperen. Naast de geluids-overlast beveelt de HGR ook maatregelen aan om de blootstelling aan UFP in woongebieden in de buurt van de start- en landingsbanen te verminderen. Een belangrijke conclusie is tevens, dat potentiële verbeteringen op het gebied van geluid en emissies teniet zullen worden gedaan als het luchtverkeer blijft groeien. Het rapport geeft ook een uitgebreide literatuurstudie naar gezondheidsaspecten van luchtvaartgeluid en emissies (Hoge Gezondheidsraad, 2024).

Kritiek op de in Nederland gehanteerde geluidsnormen voor de luchtvaart

De keuze van de afkapwaarde voor K_e

De relatie tussen K_e en L_{den} is niet eenduidig, en het maakt nogal uit of er een afkap van 65 of van 50 dB(A) wordt gehanteerd. Met de laatste waarde zou de 35 K_e -contour overeengekomen zijn met 56 dB(A) L_{den} in plaats van de 58 dB(A), waarvoor werd gekozen (Fransen, 2000, Figuur 7 en Figuur 8), hetgeen veel minder vliegtuigpassages zou hebben toegelaten.

‘De normstelling voor luchtvaartlawaai richt zich op bescherming van ‘mensen in de woonomgeving’, niet op bijvoorbeeld bescherming van mensen (of dieren) in recreatiegebieden. Voor andere lawaai-bronnen zoals weg- en railverkeer alsmede industrieterreinen wordt een andere maat (een soort gemiddeld geluidsniveau) gebruikt en gelden in Nederland veel strengere grenswaarden’ (van Deventer, 2003; Anon., 2004). Dit verschil in normen is wel een vreemde gang van zaken, geluid is immers geluid. Deze hoge normen voor de luchtvaart vormen eigenlijk de kern van het probleem. Het gevolg is dat men nu over een groot gebied in Nederland kan vliegen op de geringe hoogte van 2000 voet (flight level 20, op 609 m) voor landingen op de Polderbaan en op de Kaagbaan, zie Figuur 17 en Figuur 18, wat bij passage een zenuwslopend gejack en geraas veroorzaakt, wat ook nog eens overal hoorbaar is omdat het geluid van boven komt. Het horizontaal vliegen op deze geringe hoogte levert voor elk vliegtuig lawaai op in een strook van wel 5 km breed.

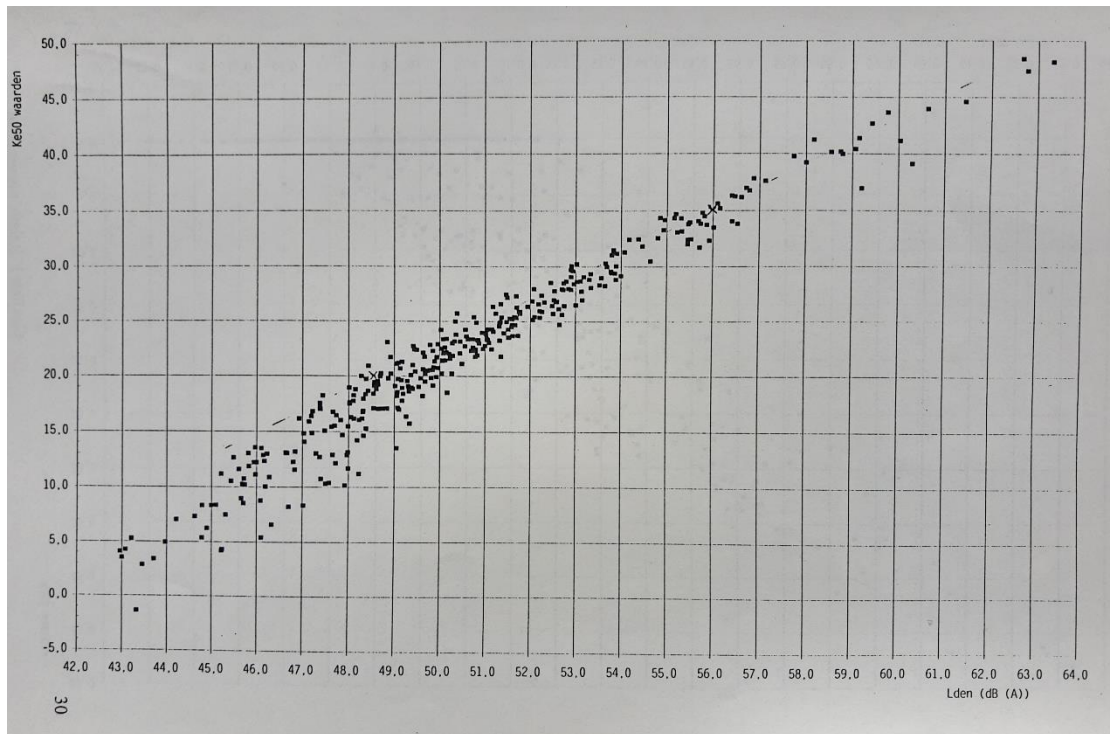


Figuur 7. Relatie tussen L_{den} en K_e met afkap van 65 dB(A), uit Fransen, 2000.

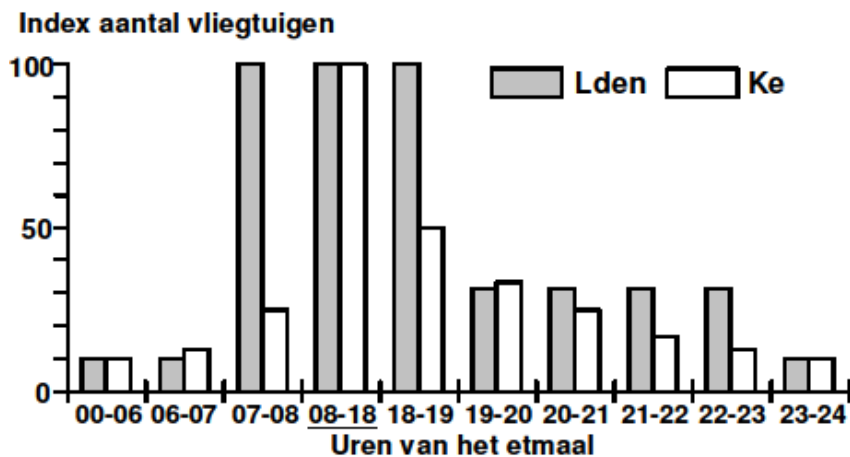
De keuze voor de etmaalwegfactoren van L_{den} in vergelijking met K_e

Een ander effect van de overgang naar L_{den} is te zien in Figuur 9. Bij dezelfde geluidbelasting laat deze maat veel meer vliegtuigen toe tussen 07-08 h en van 20-23 h, precies wat in de regio Kennemerland en rond de Kaagbaan is gebeurd! Ook laat L_{den} bij gelijk blijvende geluidbelasting en gelijke afname van het gemiddeld geluidsniveau van vliegtuigen (de zgn. “stille” vliegtuigen, een foutieve benaming, want ze zijn slechts minder lawaaiig) een sterkere groei in aantal vliegtuigen toe dan K_e .

Deze mogelijke toename van vluchten in de avond en vroege ochtend is een gevolg van de vermindering van de straffactoren (etmaalweegfactoren) voor de periode van een vlucht in het etmaal van L_{den} t.o.v. K_e (Tabel 2). Op deze manier werd het aan- en afvoeren van passagiers als overstappers ten behoeve van de mainportfunctie sterk bevorderd.



Figuur 8. Relatie tussen L_{den} en K_e met afkap van 50 dB(A), uit Franssen, 2000.



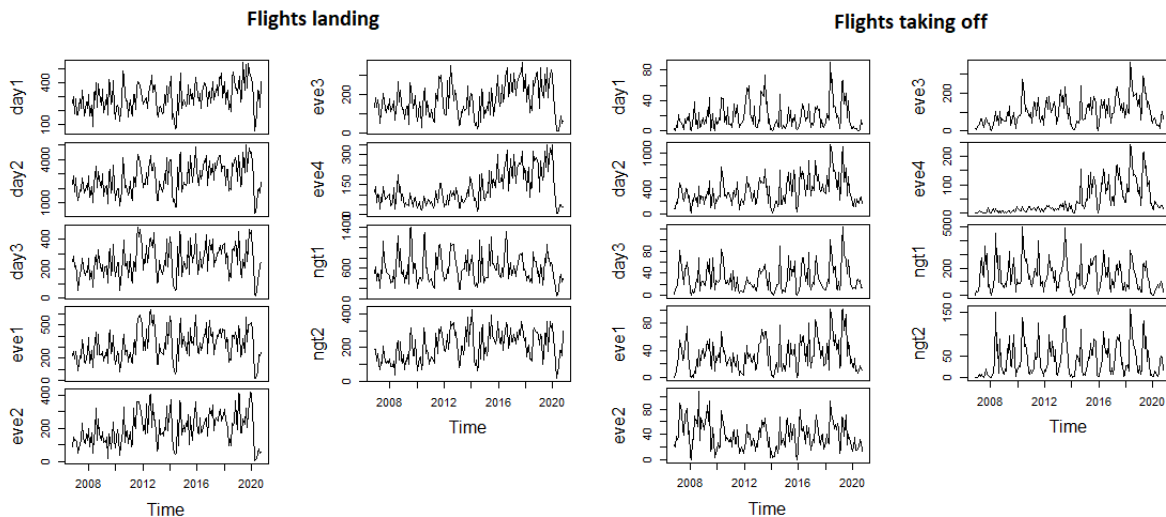
Figuur 9. Aantal vliegtuigen per periode van het etmaal voor dezelfde geluidsbelasting, K_e en L_{den} (bron: van Deventer, 2003).

Tabel 2. Etmaalweegfactoren voor de geluidmaten K_e en L_{den} . Dit zijn vermenigvuldigingsfactoren voor het aantal vliegtuigen mee te rekenen in de geluidmaat. Een vliegtuigpassage tussen 08:00 en 18:00 h telt voor 1, een passage tussen 22:00 en 23:00 h voor 3.16 in L_{den} en voor 8 in K_e .

Periode	00:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-00:00
Naam	nacht		dag			avond				nacht
L_{den}	10		1			3.16				10
K_e	10	8	4	1	2	3	4	6	8	10

Het effect van geluidpreferent gebruik van start- en landingsbanen

Met het instellen van ‘geluidspreferent’ baangebruik in 2014 door de zgn. ‘Alders Tafel’ werd de deur opengezet tot het veelvuldiger gebruik van de Polder- en de Kaagbaan (Alders, 2008; 2010; 2012; 2013; 2015). De situatie voor Uitgeest en een prognose van de ontwikkeling hiervan in de toekomst werd geanalyseerd met hulp van een zelf ontwikkeld meet- en rekenmodel (van Marlen, B., 2018; 2020; 2021a; 2021b; 2021c). Vooral in de avond is dit goed merkbaar (Figuur 10). Dit proces is met het invoeren van satellietnavigatie alleen maar voortgezet (Anon., 2018b).



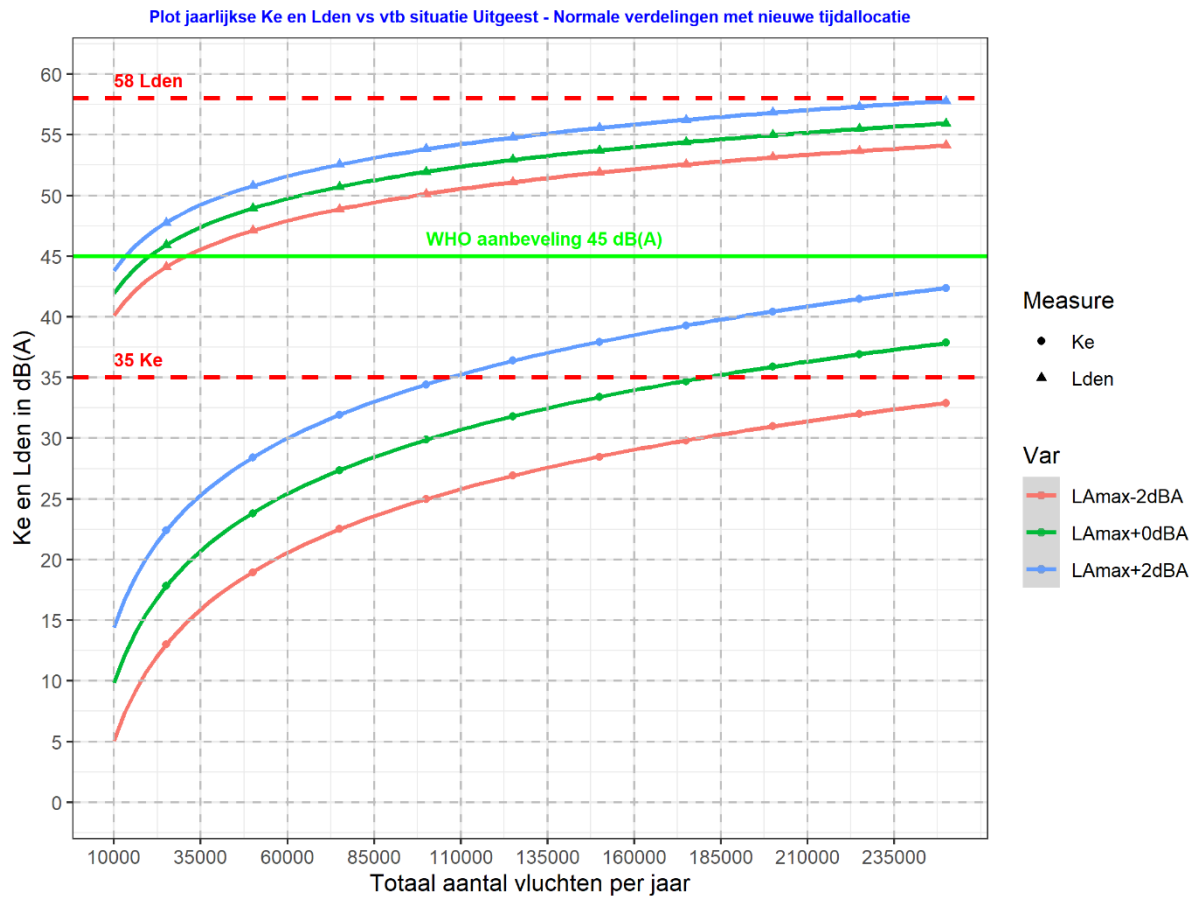
Figuur 10. Aantal vluchten per K_e periode in de gebruiksjaren 2007-2020 op de Polderbaan over Uitgeest, landend verkeer (links) en startend verkeer (rechts). Opmerkelijk is de enorme toename in de periode eve4 van 22:00-23:00 h na 2014. Analyse ir. B. van Marlen met behulp van zelfontwikkeld meet- en rekenmodel. Bron: van Marlen, 2021b.

De invloed van grote aantallen op de toename van de geluidmaten

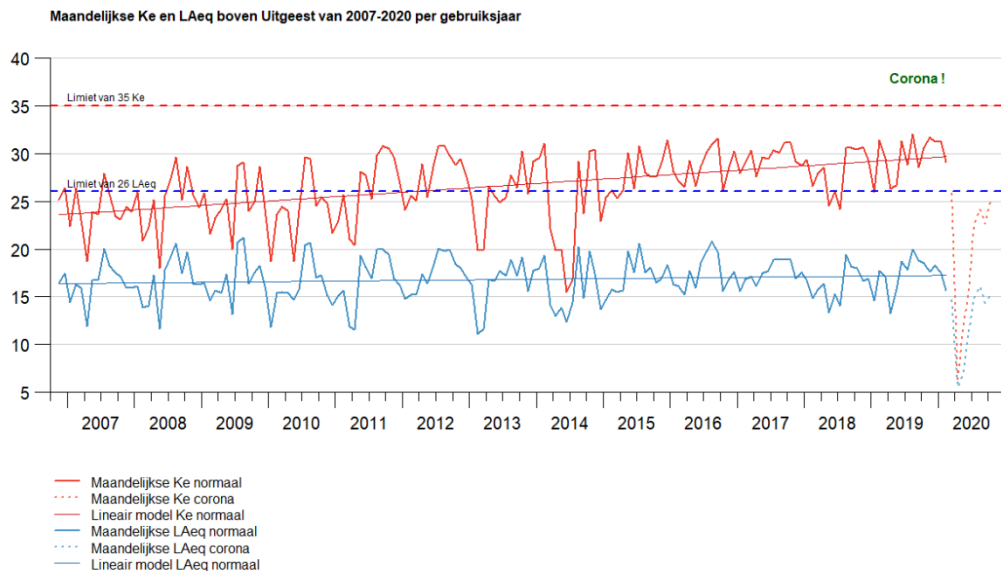
De wiskundige formulering van de geluidsmaten in de vorm van een logaritme zorgt ervoor dat de waarde bij grotere aantallen steeds verder wordt afgevlakt. Dit is namelijk het kenmerk van deze functie, grote getallen worden klein gemaakt. Ter illustratie heb ik de grafiek van een casus van een door mij ontwikkeld meet- en rekenmodel gegeven, zie Figuur 11. Hieruit is ook te zien, dat de maat K_e sterker reageert dan L_{den} op variaties in de piekwaarde LA_{max} .

Seizoenseffecten

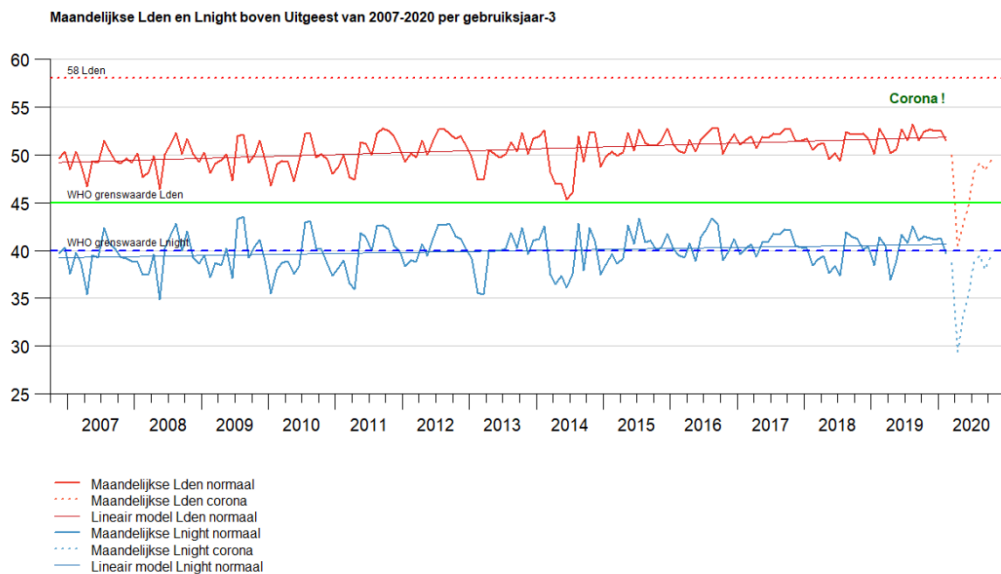
Zowel de K_e , $LA_{eq-nacht}$ als de L_{den} en L_{night} geluidmaten worden berekend voor een geheel jaar. Een relatie met hinder kan worden gelegd met een dergelijk getal en blijkt zeker te bestaan. Maar wat niet zichtbaar wordt gemaakt is het seizoenseffect. In de zomer zijn er namelijk veel meer (vakantie)-vluchten, zodat de geluidbelasting dan ook hoger is, en dat juist in een tijd, dat men zich meer buiten bevindt, of vaker ramen en deuren open heeft. Ik heb dit onderzocht door zowel van K_e als L_{den} de waarden uit te rekenen per maand. De resultaten op basis van mijn meet- en rekenmodel voor Uitgeest laten toch wel een duidelijke fluctuatie zien met relatief gunstige, maar ook heel ongunstige perioden (van Marlen, B., e a., 2021a; van Marlen, 2021b; 2021c) en Figuur 12, Figuur 13). De enorme hinder in de zomerperiode wordt door het gebruik van getallen voor een heel jaar niet goed zichtbaar gemaakt. Dit kwam ook naar voren in een recente enquête (Anon., 2023).



Figuur 11. L_{den} en K_e als functie van het aantal vliegbewegingen (vtb's), berekend voor Uitgeest (casus: normale verdelingen voor L_{Amax} met een variatie in L_{Amax} van 2 dB(A) en een nieuwe tijdallocatie). Bron: van Marlen, 2021b; 2021c.



Figuur 12. Totaal Volume Geluid voor de locatie Uitgeest uitgedrukt in K_e en $L_{Aeq-nacht}$ voor de gebruiks jaren 2007-2020 met een lineaire regressielijn voor de jaren 2007-2019. Bron: van Marlen, 2021b; 2021c.



Figuur 13. Totaal Volume Geluid voor de locatie Uitgeest uitgedrukt in dB(A) L_{den} en L_{night} voor de gebruiks jaren 2007-2020 met een lineaire regressielijn voor de jaren 2007-2019. Bron: van Marlen, 2021b; 2021c.

Het effect van 'stillere' vliegtuigen

De luchtvaartsector komt regelmatig met de belofte van 'stillere' vliegtuigen, soms wel 50% minder, om de geluidhinder tegen te gaan. Wat men er vaak niet bij zegt is welke geluidmaat dan wordt verminderd. Dit zal zeker niet de L_{den} of L_{night} maat zijn, want dat zou alleen kunnen bij een drastische beperking van het aantal vluchten, en dan ook werkelijk een effectieve afname van hinder geven. Wellicht bedoelt men de geluidsintensiteit in W/m^2 . Dit klinkt dan heel mooi, maar betekent niet echt een duidelijk hoorbaar verschil. Hieronder volgt een nadere verklaring.

Het niveauverschil in geluidsintensiteit wordt weergegeven als:

$L = 10 \cdot {}^{10}\log(I_1/I_0)$ dB, waarin de vermenigvuldiging met 10 de naam **deci**-bel verklaart.

Als we deze factor zouden weglaten zou het de 'bel'-schaal zijn. Nu ziet u ook waarom we de logaritmische functie zo goed kunnen gebruiken. De decibel geeft dus een verhouding weer tussen twee grootheden, in ons geval het geluidsniveau (t.o.v. de referentiewaarde, voor het menselijk oor $10^{-12} W/m^2$). Met de log-functie wordt het enorme bereik in intensiteit verkleind tot een hanteerbare schaal.

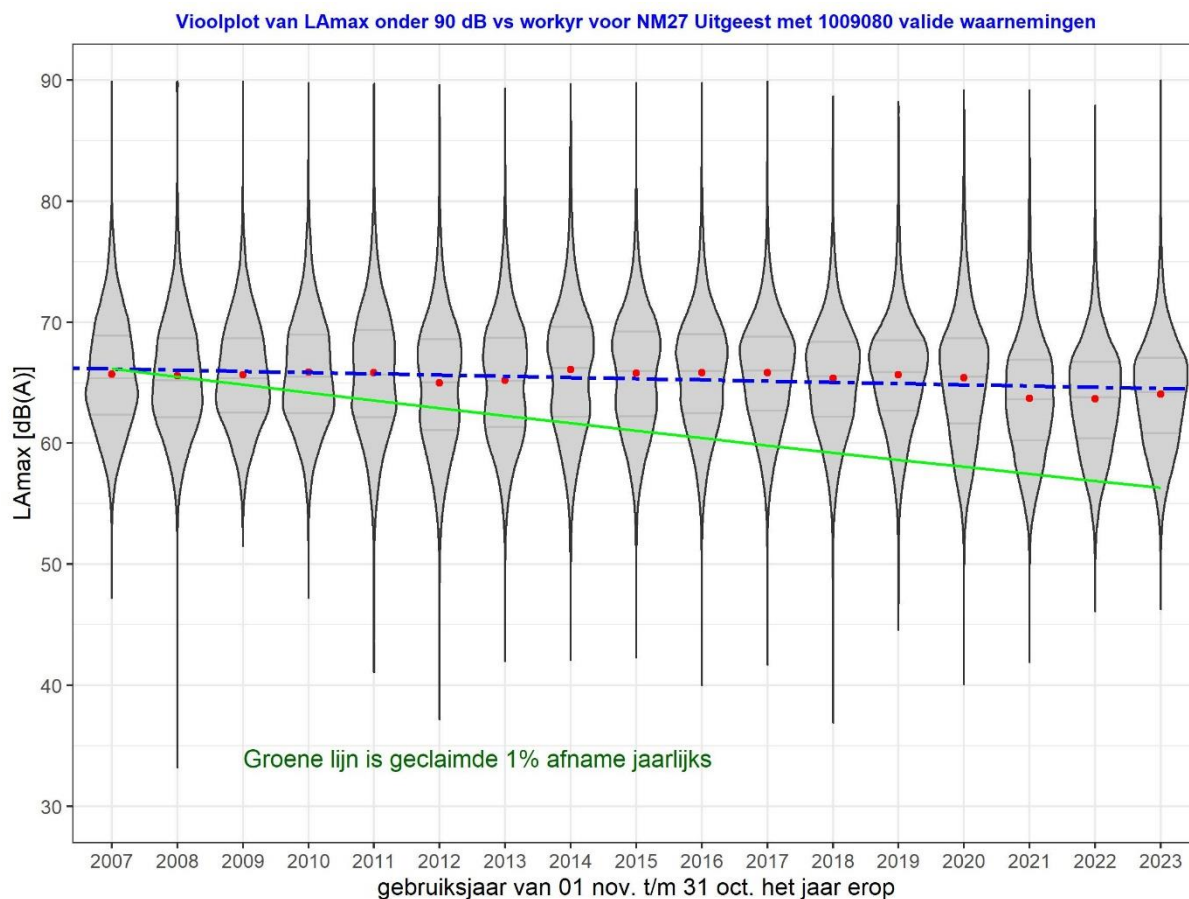
Door het logaritmische karakter worden vermenigvuldigingen omgezet in optellingen, zodat een tweemaal zo grote intensiteitstoename resulteert in een dB-toename van $10 \cdot {}^{10}\log(2) = 3,01$ dB. Evenzo vertaalt elke vermenigvuldiging van geluidsintensiteit met 10 zich in een toename van 10 dB, want $10 \cdot {}^{10}\log(10) = 10$.

Voor een intensiteit van $1 W/m^2$ geldt dus: $L = 10 \cdot {}^{10}\log(1/10^{-12}) = 10 \cdot {}^{10}\log(10^{12}) = 10 \cdot 12 \cdot 1 = 120$ dB, het geluid van een straaljager dichtbij uw oor!

Als iemand vlakbij u staat te schreeuwen produceert hij ongeveer een geluidsintensiteit van $10^{-5} W/m^2$, wat oplevert: $L = 10 \cdot {}^{10}\log(10^{-5}/10^{-12}) = 10 \cdot {}^{10}\log(10^7) = 10 \cdot 7 = 70$ dB!

De helft hiervan geeft: $L = 10 \cdot 10 \log(0,5 \cdot 10^{-5} / 10^{-12}) = 10 \cdot 10 \log(10^7) + 10 \cdot 10 \log(0,5) = 70 - 3 = 67$ dB, een nauwelijks hoorbaar verschil van maar 3 dB! Pas bij een verschil van 10 dB gaat men het duidelijk horen.

Van Marlen heeft onderzocht hoe de gemiddelde piekwaarde in geluid LA_{max} zich heeft ontwikkeld op het NOMOS-meetpunt nm27 te Uitgeest.

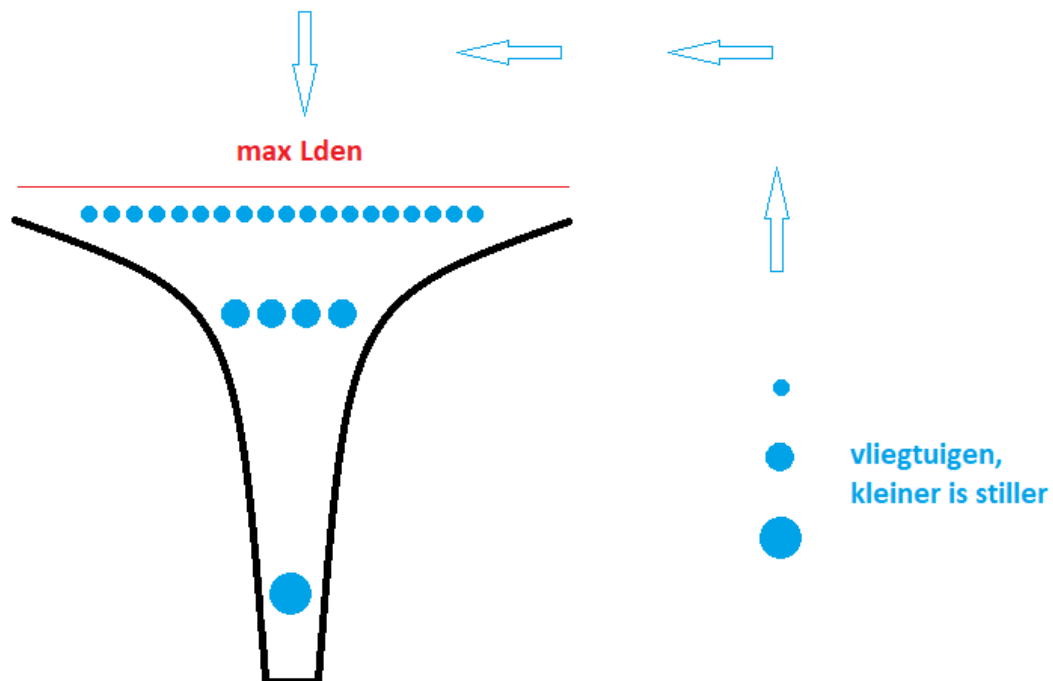


Figuur 14. Violplot van de gemiddelde piekwaarden (LA_{max}) in dB(A) op het NOMOS meetpunt nm27 te Uitgeest op basis van 1009080 geldige waarnemingen (beneden 90 dB(A)).

De violplot geeft een grafische voorstelling van de gemiddelde piekwaarden in dB(A) op dit NOMOS meetpunt. Hierin zijn waarden die onjuist waren wegens niet goed functioneren van het meetapparaat en onrealistisch hoge waarden (boven 90 dB(A)) eruit gehaald. De dikte van de 'viool' geeft een maat voor de hoeveelheid registraties met die piekwaarde. De dunne doorgetrokken horizontale lijntjes in de viool zijn de mediaan, en de 25 en 75% percentielen. De rode punten zijn de berekende gemiddelden, de blauwe streeplijn geeft een lineaire regressie van deze punten weer. De groene lijn geeft een jaarlijkse afname van 1% t.o.v. het jaar 2007 weer (Figuur 14). De claim van jaarlijkse afname van 1% in geluid blijkt uit deze grafiek niet te kloppen, eerder 1% over de gehele periode. De kleine daling in gemiddelde LA_{max} in 2020 en 2021 werd voor 2023 niet meer gevonden.

De maat L_{den} is als het ware een vergaarbak waar heel veel herrie in kan worden gestopt. Van Marlen heeft dit voorgesteld als de analogie van een naar boven wijd uiteenlopende bloemenvaas, die men vult met lepels water. Grote lepels geven lawaaiige vliegtuigen weer en doen het niveau snel stijgen, kleinere lepels de minder lawaaiige toestellen, en theelepeltjes de nieuwste 'stilste' vliegtuigen. Omdat de vaas steeds wijder wordt (denk aan de logaritmische functie) kan men steeds meer water erin gieten voordat het niveau veel stijgt (Figuur 15). Op deze manier leiden de zgn. 'stillere' vliegtuigen tot een toename van geluid over de tijd en verdwijnen werkelijk stille perioden. Als we

dan ook bedenken, dat de verschillen van enkele dB's nauwelijks hoorbaar zijn, dan zult u inzien dat dit leidt tot voortdurende herrie.

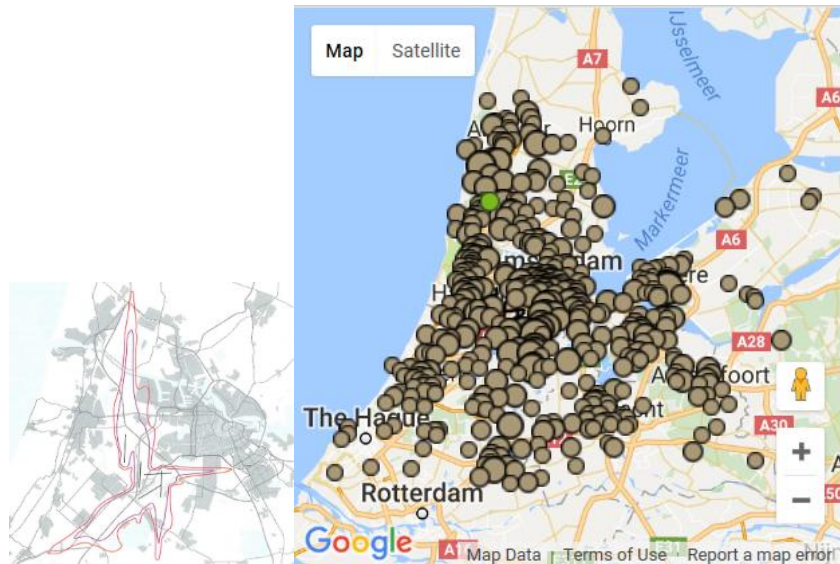


Figuur 15. Vaasanalogie van de geluidsmaat L_{den} . Hierdoor ontstaat een voortdurende herrie bij een relatief geringe afname van de piekwaarden.

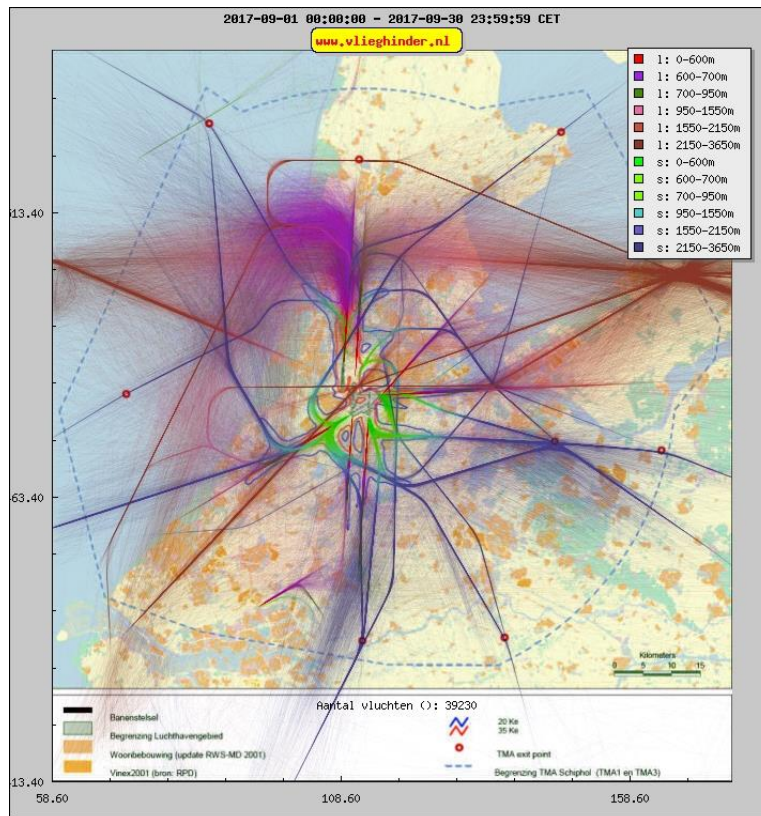
De werkelijke geografische spreiding van hindermeldingen

Het werken met geluidzones of -contouren geeft bij presentaties en in de debatten de suggestie dat de effecten beperkt blijven voor een relatief klein gebied rond de luchthaven en niet voor het gehele gebied waar men over vliegt. Het verschil tussen deze voorstelling van zaken en de werkelijkheid is te zien in Figuur 16, volgens de sector alleen een probleem voor het gebied binnen de rode lijnen op de linker figuur, maar in de realiteit een probleem voor een enorm gebied in de driehoek tussen Rotterdam, Amersfoort en Alkmaar waar klachten vandaan komen, zie de rechter figuur.

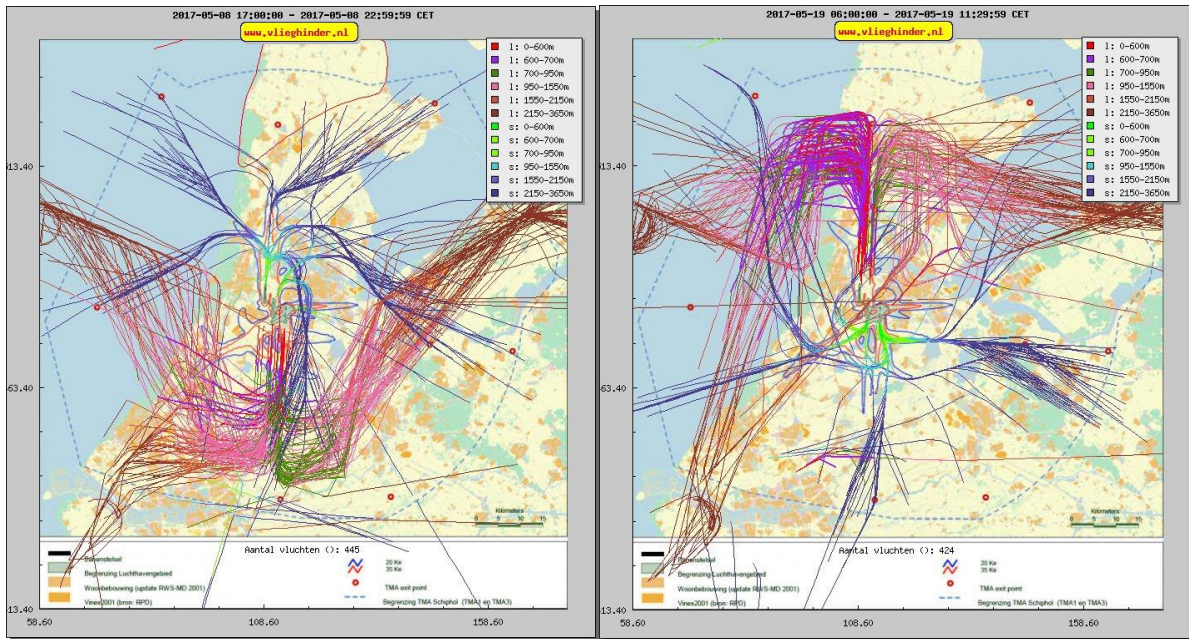
Een veel beter systeem zou zijn het doen van echte geluidmetingen op voldoende handhavingpunten waar veelvuldig om werd gevraagd, maar dit werd telkens afgewezen. Met de jankende en dreunende karakteristiek van het geluid en zelflerende algoritmes moet het toch in deze tijd goed mogelijk zijn vliegtuiggeluid te onderscheiden van ander geluid (Osses, e.a, 2012, Sánchez Fernández en Carbajal Hernández, 2013, Gao, en Mavris, 2022). Het kost mij in ieder geval geen enkele moeite! Figuur 17 en Figuur 18, plots van vliegpaden met bijbehorende vlieghoogten, laten dit ook heel duidelijk zien.



Figuur 16. Geluidzones uit PKB Schiphol 1995 (links) en geregistreerde klachten BAS van 29/09/2017 (rechts)

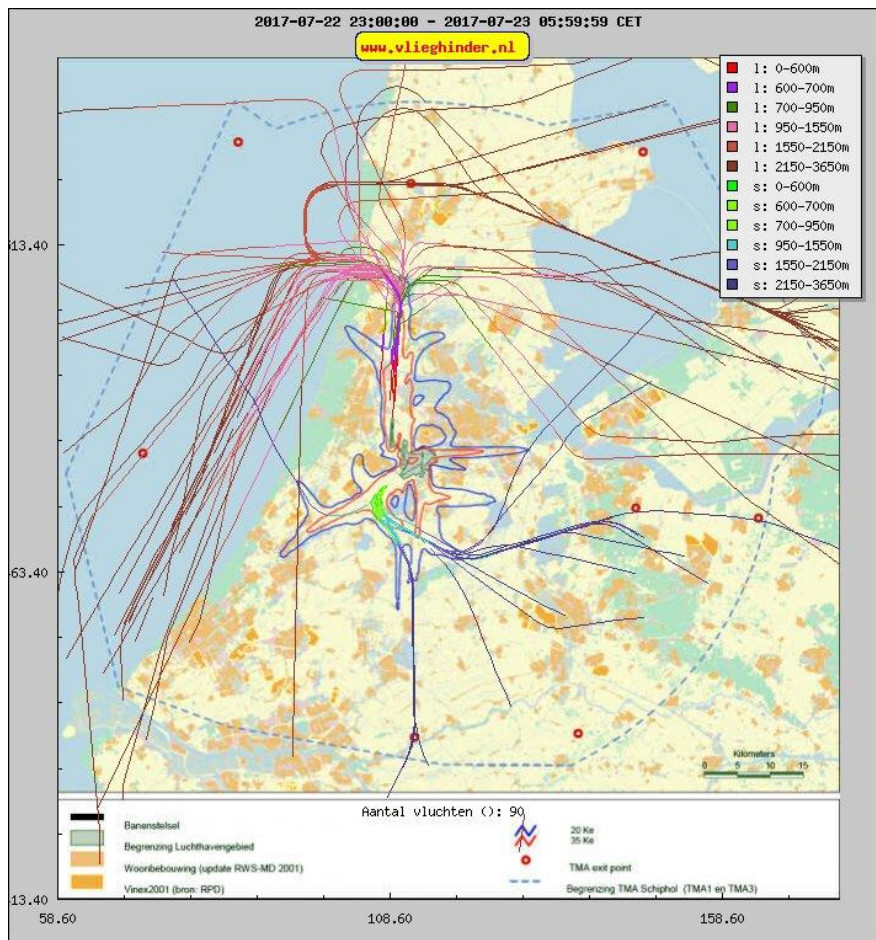


Figuur 17. Radarplots van oktober 2017: herrie ver buiten de 35 K_e -contour! Bron: www.vlieghinder.nl



Figuur 18. Radarplots van 08/05/2017 (avond) en 19/05/2017 (ochtend): herrie van Rotterdam tot Schoorl. Landend verkeer is rood en groen, stijgend blauw en licht groen. Bron: www.vlieghinder.nl

Regelmatig wordt ook van de nachtroute afgeweken, zodat de herrie weer wordt verspreid met een concentratie boven Castricum en Uitgeest (Figuur 19).



Figuur 19. Afwijkingen van de nachtroute boven Uitgeest in de nacht 22-23/07/2018.

Kritiek op het MER2020/NNHS.

De grenzen van het Total Volume Geluid zijn mijns inziens teveel opgerekt bij de overgang van de Kosten-eenheid K_e naar L_{den} rond 2000. De gelijkwaardigheid van 58 dB(A) L_{den} met 35 K_e is discutabel en waarschijnlijk moet dit zijn 55 dB(A) L_{den} . (Fransen, 2000; van Marlen, 2021b; 2021c.)

Een oordeel over voldoen aan de zgn. ‘gelijkwaardigheidscriteria’ werd getoetst door een aantal deskundigen, waarbij kan worden betwijfeld of men in staat was om de berekeningen te reproduceren met als gevolg dat men zich geheel beriep op vertrouwen in de berekenende instanties.

“Oordeel van experts:

Op 29 juni hebben wij in onze notitie over de totstandkoming gelijkwaardigheidscriteria het volgende opgemerkt:

*Gezien de complexiteit van de berekeningen is het voor ons **niet mogelijk om de rekenresultaten als zodanig te controleren** maar wij hebben vertrouwen in de door To70 en NLR uitgevoerde wederzijdse controles bij de opstelling van de methode door NLR en de uitgevoerde berekeningen daarmee door To70 (04 MER NNHS 2020, Bijlage 6. NNHS rapport To70, nov 2020, p. 59)”.*

De analyses van Van Marlen laten zien, dat de ‘gelijkwaardigheid’ van 58 dB(A) L_{den} met 35 K_e toch wel onwaarschijnlijk is. Het door hem ontwikkelde meet- en rekenmodel is een **immissiemodel**, dat uitgaat van de situatie bij de **ontvanger** van het geluid, en niet bij de geluidproducent, zoals de overheid doet. Het voordeel hiervan is onafhankelijkheid van allerlei gegevens, die door vliegtuigfabrikanten moeten worden verstrekt. De elegantie van dit model zit in het kiezen van kansverdelingen voor de piekwaarden van het geluid van passerende vliegtuigen, gebaseerd op metingen en op een berekening van de gemiddelde tijdsduur van dit geluid als functie van de sterkte ervan.

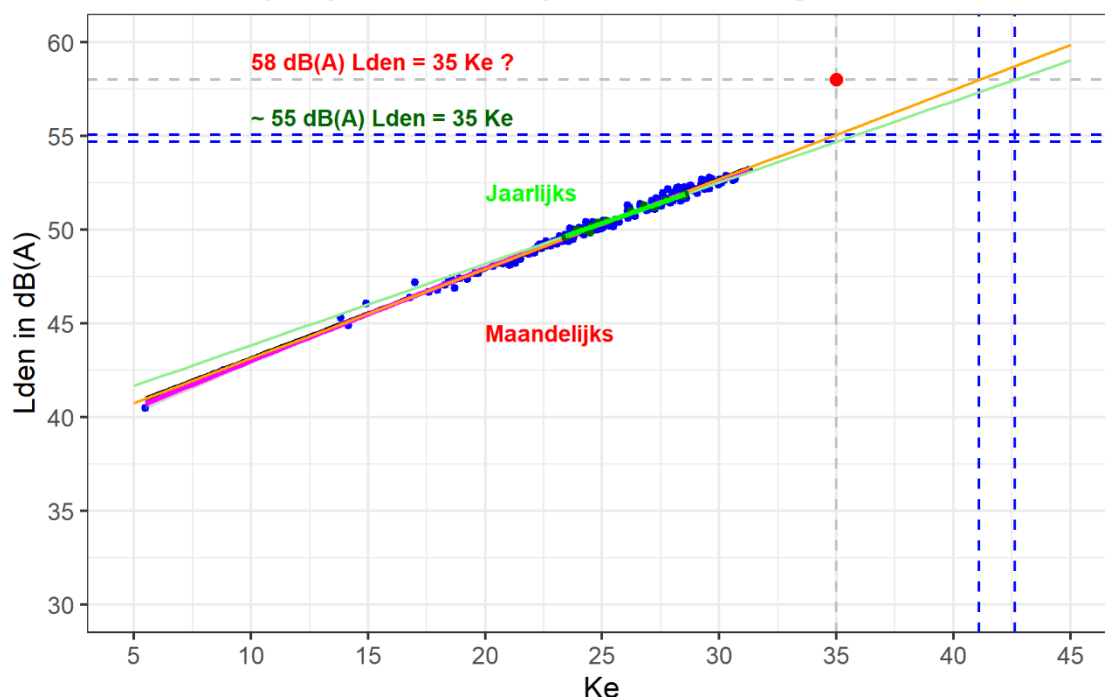
De punten van de maandelijkse en jaarlijkse L_{den} en K_e berekeningen liggen ongeveer op één lijn. De lineaire regressies resulteren in een overeenkomst van ca. 55 dB(A) L_{den} met 35 K_e en ca. 42 K_e met 58 dB(A) L_{den} . Het punt ($K_e=35$, $L_{den}=58$) ligt duidelijk boven de regressielijnen (Figuur 20).

De te hoge waarde van 58 dB(A) L_{den} voor 35 K_e wordt ook door het volgende plausibel gemaakt. Voor Rotterdam-The Hague Airport (RTHA) werd tot 2022 met K_e gerekend. In april 2022 stelde men voor over te gaan naar de L_{den} -maat, en hiervoor werd gesteld dat 35 K_e overeen zou komen met 56 dB(A) L_{den} , toch beduidend lager dan de 58 dB(A) L_{den} die voor Schiphol geldt. Wij vinden dit een vreemde gang van zaken, want houdt dit niet in, dat de ene groep omwonenden beter beschermd mag worden tegen geluidsoverlast dan de andere?

Als 55 dB(A) L_{den} gelijk is aan 35 K_e , dan betekent dit, dat er een nieuwe contour moet worden vastgelegd waarbinnen de beperkingen van de vroegere 35 K_e moeten gelden. Deze 55 dB(A) L_{den} contour is breder dan de 58 dB(A) L_{den} contour, dus komen er meer woningen binnen te liggen dan de gekozen grenswaarde van 58 dB(A). Dit zou inhouden, dat het aantal vluchten naar beneden moet worden bijgesteld om ervoor te zorgen dat de grenswaarde van 55 dB(A) L_{den} niet wordt overschreden en de toegestane hoeveelheid zwaar belaste woningen binnen de gestelde grenswaarde blijft.

Deze weeffouten zijn nooit erkend noch aangepakt. De luchtvaartsector heeft zichzelf ons inziens met hulp van de overheid qua geluidemissies rijk gerekend, met alle kwalijke gevolgen voor de omwonenden van de luchthavens.

Plot jaarlijkse en maandelijkse Ke vs Lden Uitgeest 2007-2020



Figuur 20. Casus A - Plot jaarlijkse en maandelijkse K_e vs. L_{den} situatie Uitgeest gerealiseerde vtb's jaren 2007-2020 met bimodale verdelingen op basis van het meet- en rekenmodel van ir. B. van Marlen.

Er zijn verschillende argumenten om ervoor te pleiten dat vliegtuiggeluid wel zwaarder wordt aangerekend dan andere geluidbronnen. Ten eerste komt dit geluid, wat van boven komt overall, men kan niet 'schuilen' aan een rustige kant van een huis, zoals bij het geluid van een weg. Ten tweede zijn de meeste huizen niet gebouwd op zoveel herrie van boven. Men heeft de neiging om het geluid te verplaatsen naar gebieden waar minder mensen wonen, maar daar is het meestal stiller en is de bijdrage van dit geluid veel groter, omdat vliegtuiglawaai op stillere plaatsen veel pregnanter aanwezig is en woningen aldaar vaak gebouwd zijn voor een stille omgeving en dus onvoldoende akoestische demping bieden voor de bewoners. Vliegtuiggeluid bevat zowel erg lage als hoge frequenties en heeft een jankende en zenuwslopende karakteristiek bijlandend verkeer, of een zware dreun bij opstijgende vliegtuigen. Het wordt nooit achtergrondgeluid, het blijft duidelijk herkenbaar, zelfs niet bij hoogfrequent vliegen. Tenslotte geldt voor industrieel lawaai een extra aftrek van 5 dB(A) voor tonaal geluid, dat zou ook voor vliegtuigen moeten gelden. Vliegtuiggeluid is dus veel storender dan industrieel geluid en verkeersgeluid, maar wordt minder zwaar aangerekend. Dit betekent een onterechte en foutieve uitzonderingspositie voor de luchtvaart.

De literatuur omtrent geluidmaten en gezondheidseffecten geeft duidelijke aanwijzingen, dat de aanbevelingen van de WHO van 2018 niet zouden moeten worden genegeerd, zeker omdat deze wezenlijk strenger zijn dan gesteld door de 'International Civil Aviation Organisation (ICAO)'. Sturen op vermindering van enkele luide verstoringen gedurende de nacht is blijkbaar onvoldoende, maar alle geluid van 5 dB(A) boven de drempelwaarde moet worden vermeden. Men stelt, dat dergelijke geluiden in de nacht zoveel mogelijk moeten worden tegengegaan (EU, 2020; HCN, 2004).

Het weghalen van handhavingpunten in het zgn. 'Nieuwe Normen en Handhavingstelsel (NNHS)' aan de 'Alders Tafel'.

Door de voortdurende groei in de luchtvaart liep men al gauw tegen het probleem van overschrijding van grenzen op, wat natuurlijk te verwachten was. Na aanvankelijk oprekken van de geluidgrenzen in sommige handhavingpunten ('saldere' genoemd) werd dit toch al zwakke 'vigerende normen- en en te complexe handhavingssstelsel' door zijn 'perverse effecten' waardoor 'de ontwikkeling van

Schiphol stagneerde' vervangen door het 'Nieuwe Normen en Handhavingstelsel (NNHS)' aan de zgn. 'Alders Tafel', ingesteld om te adviseren over de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn (tot en met 2020). Want zo werd geredeneerd dit was nodig 'om de beschikbare milieuruimte (begrensd door de criteria voor gelijkwaardigheid) volledig te kunnen benutten' door de inzet van zgn. 'geluidpreferente banen' (de Polderbaan en de Kaagbaan als 'de banen met de minste hinder') om te voorkomen, dat aan het einde van het gebruiksjaar een overschrijding van een grenswaarde in een handhavingpunt zou optreden. Dit stelsel maakte het gebruik van vier banen tegelijk mogelijk. In dit nieuwe stelsel kwamen de handhavingpunten te vervallen en werd een nieuwe maat: de maximum hoeveelheid geluid (MHG) ingezet voor het borgen van het gelijkwaardige beschermingsniveau (Alders, 2008; 2010; 2012; 2013; 2015).

Hoewel het handhavingstelsel van 2003 ingevoerd bij de opening van de zgn. 'Polderbaan' al aan alle kanten rammelde met slechts 35 handhavingpunten, werd het vervolgens toen het groeibepalend begon te werken door de Alders Tafel in 2008 ook nog volledig onderuit gehaald met diens Nieuw Normen- en Handhavingstelsel (NNHS). Er is momenteel feitelijk geen wettelijke bescherming van omwonenden, hetgeen strijdig is met de Omgevingswet, Nationale Omgevingsvisie (NOVI) en het addendum daarop betreffende de volksgezondheid.

Verdere concentratie van herrie in de Luchtruimherziening

Zonder er veel ruchtbaarheid aan te geven is men hard bezig om de bestaande start- en landingsbanen te voorzien van een nieuwe navigatietechniek op basis van satellieten welke de huidige techniek op basis van radargegevens moet vervangen. Hiervoor zijn fraaie benamingen bedacht zoals 'Performance Based Navigation (PBN)', of 'NextGen' of 'Time Based Separation' (Anon., 2018b; Weiland en Wei, 2018). Als doelen worden gepresenteerd verbeterde efficiëntie, hogere veiligheid, minder oponthoud in de lucht, het voorkomen van onnodig omvliegen, ja zelfs het tegengaan van CO₂-emissies. Dit moet plaatsvinden in een nieuw ontwerp van het (europese) luchtruim. Het hoofddoel is echter verdere groei in een al overvol luchtruim mogelijk maken.

De overheid stuurt op maximaal toelaatbare aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden en de systematiek van de maten L_{den} en L_{night} en de handhavingsspunten met grenswaarden voor geluid en een maximum hoeveelheid ervan over een heel gebied laten de mogelijkheid toe tot concentratie van vliegbewegingen op zgn. 'optimale vaste routes'. In feite een verlengstuk van de inzet van geluidpreferente banen in het NNHS. Dit betekent niets anders dan de herrie verplaatsen naar wat ik de pechvogels noem. Dit kan ook gemakkelijk omdat de grenswaarden voor L_{den} en L_{night} zo hoog zijn gekozen en door de karakteristieken van deze geluidmaten, die een sterke toename van iets minder lawaaiige vliegtuigpassages faciliteren, zoals hiervoor uitgelegd. Er is namelijk geen enkele geluidmaat in de luchtvaartwet die het maximum van het aantal vliegtuigpassages over ene locatie per tijdseenheid vastlegt (van Marlen, B., e.a., 2021a).

In de VS bestaat wordt nieuwe navigatietechniek al geruime tijd gebruikt. Hieronder geven wij de ervaring van een onderwonende (persoonlijke communicatie Elaine Millar via UECNA).

'We are devastated, it is an unbearable situation, we asked for dispersal of flight paths, but never got it,

The FAA (Federal Aviation Authority) says: noise is eliminated, but we get all the noise non-stop.

PBN is a nightmare, an assault on our communities.

The airlines love it, as they use less fuel, and have fewer delays.'

Later stuurde ze ons een samenvattende conclusie als volgt:

'Communities throughout the country are now the experiencing the devastating effects of NextGen . From the East Coast to the West Coast, citizens are forced to live lives of misery due to the unrelenting, unyielding, never-ending flights over their homes. The human outcry has roared over the land but still the FAA (Federal Aviation Administration) has turned a deaf ear to the pleas of the people. We, as citizens of a free country, are guaranteed human rights which were the building blocks of our nation. The deceptive abduction of our liberties lies in the hands of the FAA.

The American people were ambushed by the implementation of a system that has constricted flight paths, lowered altitudes, and increased frequency in specific communities living under the super-highways in the skies. The cunning way in which the FAA justifies this oppression is through misinformation and deceit. By citing safety and efficiency standards, the FAA defends its abuse on each and every individual knowing full well that we are exposed to deleterious health effects from noise and air pollution. The agency wields its power on citizens who do not have the appropriate means to fight a mammoth bureaucracy while the airline industry is receiving huge profits; all from our suffering.'

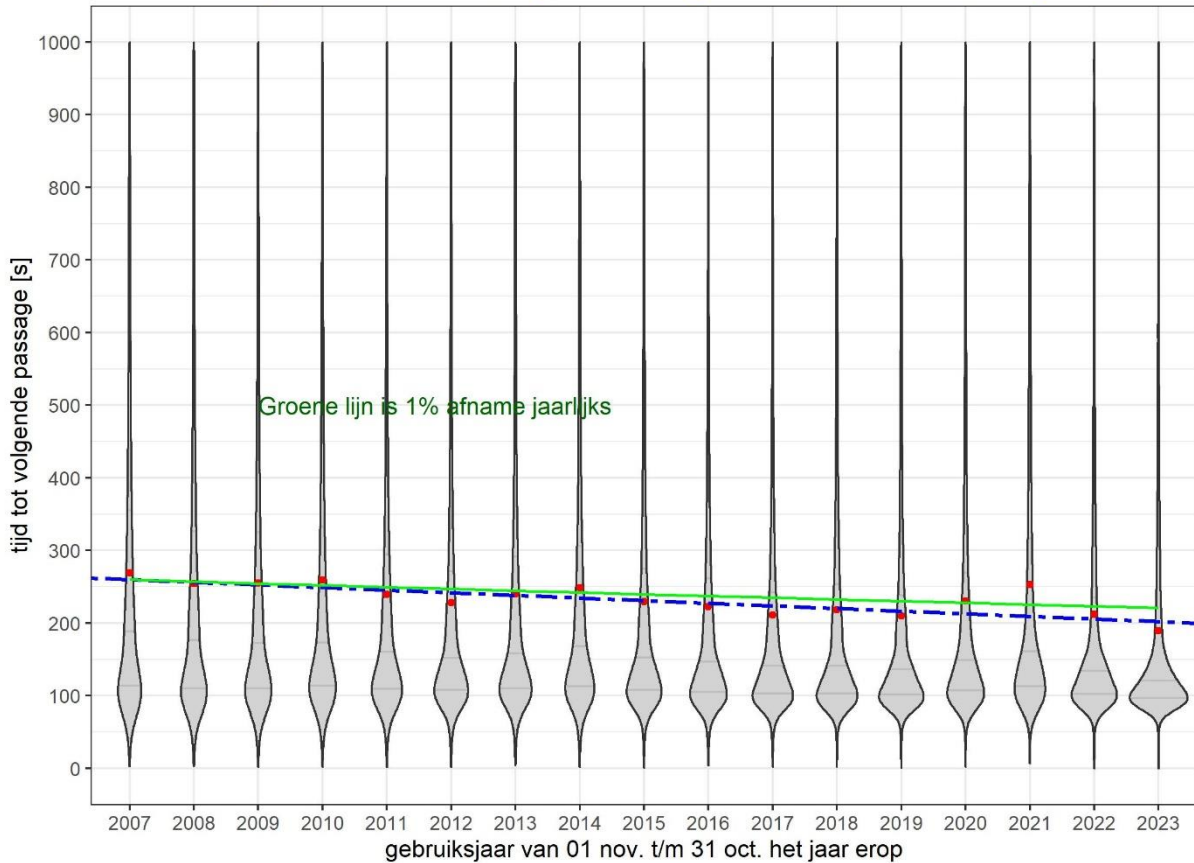
Kort gezegd komt het erop neer, dat dergelijke hoogfrequente vaste vliegpaden een ware aanslag zijn op de gezondheid van mensen die eronder wonen met een continu doorgaand lawaai. De overheidsinstanties erkennen dit niet en doen net alsof er weinig herrie wordt geproduceerd. En de luchtvaartmaatschappijen vinden het helemaal fijn en wijzen op verhoogde efficiëntie en lagere kosten.

Het zal u duidelijk zijn, dat hier op zijn minst sprake is van een zeer discutabele opstelling van de overheid en de luchtvaartsector, waarbij elke zorg voor een gezonde leefomgeving volledig ontbreekt onder het mom van 'veiligheid, efficiëntie, connectiviteit, vestigingsklimaat en economische groei'.

De geluidmaten L_{den} en L_{night} bieden onvoldoende bescherming tegen deze toenemende geconcentreerde geluidsoverlast. In de VS komt men hier achter en bepleit men aanvullende geluidmaten, zoals NA50 (NA = Number Above), het totaal aantal vliegtuigpassages per tijdseenheid boven een piekwaarde van 50 dB(A) (Christiansen, 2023). In ons land wordt dit al dan niet bedoeld buiten de pers gehouden en gaat men zonder werkelijke inspraak van de bevolking door met het invoeren van dit soort vliegpaden onder het mom van de 'minder hinder' plannen en 'luchtruimherziening'. Blijkbaar mogen inwoners van dit land worden opgeofferd en in een steeds ongezonere leefomgeving worden geplaatst. Dit wordt echter niet zichtbaar gemaakt in de gehanteerde geluidmaten, waarvoor men zelfs door verbeterde vliegprocedures en een toenemend gebruik van minder lawaaiige vliegtuigen een voortdurende afname laat zien. Tussen 2012 en 2018 is L_{den} met 3.6 dB(A) volgens deze studie afgenomen, oftewel 0.6 dB(A) per jaar ondanks de toename in vliegtuigbewegingen (Simons, e.a., 2022). Dit suggereert een voortdurende verbetering, die niet terug werd gevonden in de recente studies naar hinder en slaapverstoring.

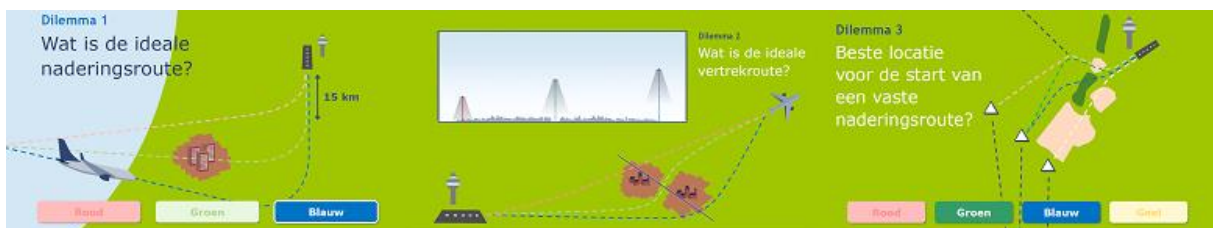
Een mogelijke verklaring is de toename in aantallen vliegbewegingen. Het bleek dat de tijd tussen opeenvolgende vliegtuigpassages ook steeds verder afneemt en daarmee ook perioden van respijt. De gemiddelden van deze waarden (TimeToNext) blijken op het NOMOS meetpunt nm27 in Uitgeest over de periode tussen 2007 en 2023 gestaag te verminderen (Figuur 21, de rode stippen). Deze gemiddelden worden in deze figuur omhooggetrokken door de langere tijdsduur tussen het al dan niet gebruik van de Polderbaan, maar het aantal waarnemingen rond de 100 s neemt gestaag toe. Het is nog maar de vraag of hierdoor ook geconcludeerd kan worden dat er een afname van ernstige hinder optreedt, want naast de piekwaarden in geluid is ook het aantal passages bepalend hiervoor. De recente studies van GGD Kennemerland en het RIVM en tevens de recente enquête onder de omwonenden van de Polderbaan in de regio Limmen gaven geen afname van ernstige hinder en slaapverstoring te zien.

Vioolplot van TimeToNext vs workyr voor NM27 Uitgeest met 1038701 valide waarnemingen



Figuur 21. Vioolplot van de tijdsduur (TimeToNext) tussen twee opvolgende vliegtuigpassages over het NOMOS meetpunt nm27 te Uitgeest over de gebruiksjaren 2007-2023 (1038701 valide waarnemingen). De rode stippen geven het gemiddelde weer.

Men is hard bezig met een nieuw ontwerp van het luchtruim. Recent werd wat globale informatie hierover gegeven, zonder veel richtbaarheid (Figuur 22). Het vermijden van woonkernen zal in dit dichtbevolkte land maar heel beperkt mogelijk zijn en ervoor zorgen, dat (nog?) relatief stille gebieden aan de randen van dorpen en steden een enorme hoeveelheid herrie krijgen te verduren. Niet voor niets is hiervoor de term 'herriegoten' (EN: 'noise sewers') ontstaan.

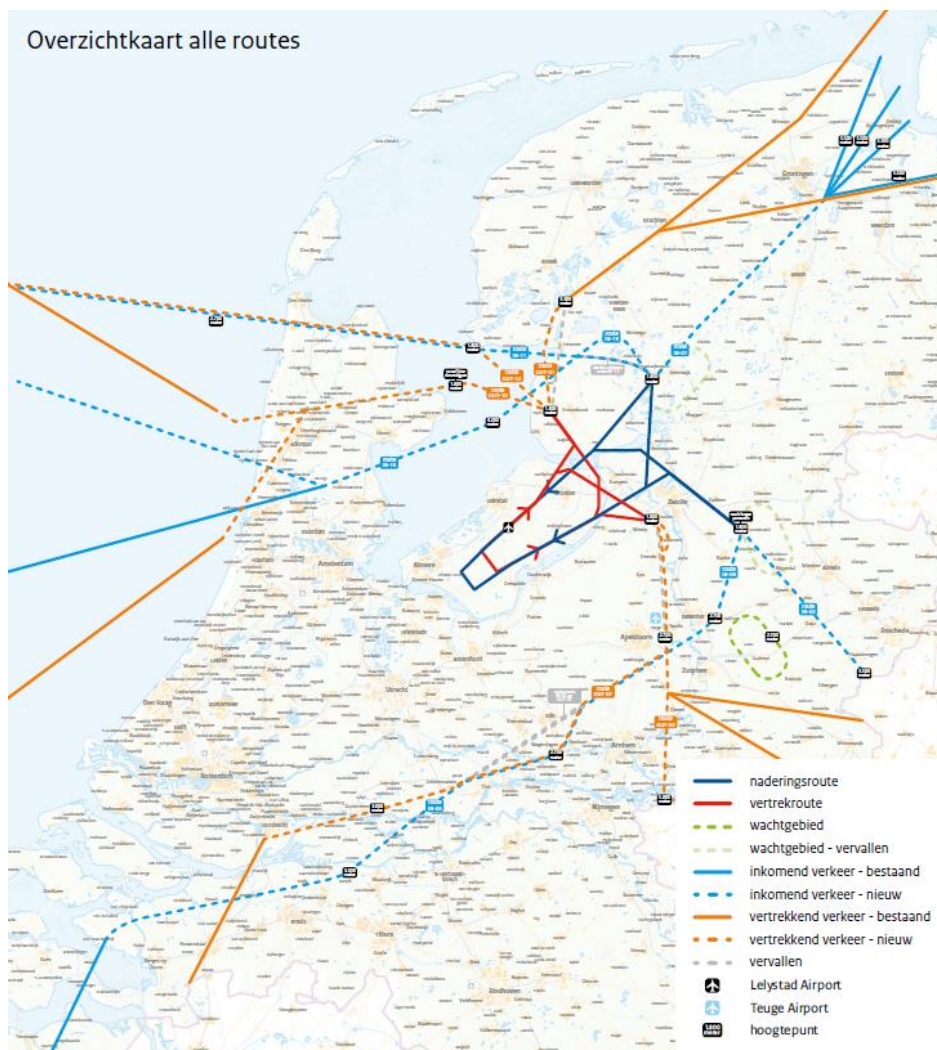


Figuur 22. Dilemma's gepresenteerd in de Masterclass luchtruimontwerp van LVNL, 2023.

Het nieuwe luchtruim moet ook worden voorzien van een vierde aanvliegeroute over Utrecht en Gelderland (de 4^e Fix, zie Figuur 23), waartegen al veel weerstand is geuit. Ook heeft men voor het militair oefengebied in het noorden vanuit de basis Leeuwarden uit te breiden. Recente reacties laten zeer hoge piekwaarden zien van meer dan 100 dB(A) veroorzaakt door de 'Joint Strike Fighter' (JSF / F-35 Lightning II,) (Salden en Sol 2021, RTV Oost, 2021). Voeg hierbij het streven om Lelystad Airport als overloop van Schiphol te gaan gebruiken met een groot aantal vertrek- en aankomstroutes op de geringe hoogte van 6000 vt (ca. 1800 m) en u zult begrijpen, dat zowat heel Nederland in de vliegtuigherrie komt (Figuur 24).



Figuur 23. Voorgenomen herindeling van het Nederlandse Christiansen met een vierde aanliegroute (4^e Fix)



Figuur 24. Overzichtkaart van alle geplande routes van en naar Lelystad Airport

Kritiek op de rekenmethode van Doc 29. Onze algemene kritiek op deze (en andere rekenmethoden, zoals het NRM) is dat het voor een niet-ingewijde onmogelijk is om zaken na te rekenen en te reproduceren, wat naar onze mening een eis is voor een goede beoordeling. De methoden gaan uit van het berekenen van het effect van vliegtuigpassages over gedetailleerde vliegroutes of representaties hiervan, die ons niet bekend zijn. De methoden gaan uit van door vliegtuigfabrikanten aangeleverde geluidscertificaten en van 'akoestische representanten', waarvan we niet kunnen nagaan of ze de werkelijke situatie goed weergeven. Daarnaast beschikt een buitenstaander niet over de broncode van de gehanteerde rekenmodellen, noch over alle invoerdata. De gehanteerde grenzen voor met name L_{den} en L_{night} gaan in de rekenmodellen ver boven de advieswaarden van de WHO uit. Men beroept zich op L_{den} en L_{night} als de meest acceptabele geluidsmaten. Piekwaarden in geluid, die zeer bepalend zijn voor slaapverstoring en hinder, worden als het ware uitgesmeerd over een heel jaar. Het moeten ondergaan van een continue herriestroom van nog steeds goed hoorbare vliegtuigen wat het gevolg is van het minder lawaaiig maken hiervan in combinatie met de hoge grenswaarden van de geluidsmaten wordt niet geadresseerd. Het toepassen van deze geluidsberekeningen voor andere luchthavens dan Schiphol zal ertoe gaan leiden, dat afhankelijk van de gekozen grenswaarden van L_{den} en L_{night} , ter plekke dezelfde problemen gaan ontstaan als in de regio Schiphol.

Rechtszaken Luchtvaart relaterend aan de geluidsproblematiek.

Uitspraak Rechtbank Den Haag, 20-03-2024, Zaaknummer C-09-632625-HA ZA 22-610

<https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:RBDHA:2024:3734&showbutton=true&keyword=luchtvaart,RBV&idx=1>

Overheidsaansprakelijkheid; 8 EVRM; Wet luchtvaart

1.1. In deze procedure vordert RBV dat de rechtbank voor recht verklaart dat de Staat onrechtmatig heeft gehandeld door disproportioneel veel mensen bloot te stellen aan ernstige hinder en slaapverstoring door luchtverkeer van en naar Schiphol, onder meer door in regelgeving uit te gaan van te hoge toelaatbare niveaus voor geluidbelasting. RBV bepleit dat de Staat moet uitgaan van de geluidsnormen die de Wereldgezondheidsorganisatie heeft opgesteld en/of van normen die een beschermingsniveau bieden dat gelijkwaardig is aan het Luchthavenverkeerbesluit uit 2004. Ook vindt RBV dat de Staat burgers geen praktische en effectieve rechtsbescherming biedt tegen ernstige geluidshinder en slaapverstoring als gevolg van het luchtverkeer van en naar Schiphol. RBV vordert daarom ook dat de rechtbank de Staat beveelt om een einde te maken aan die onrechtmatige situatie, onder meer door het aantal vliegbewegingen van en naar Schiphol te reduceren en door praktische en effectieve rechtsbescherming te bieden.

1.2. De Staat voert verweer. De Staat meent dat het aan de wetgever en niet aan de rechter is om een eerlijke balans te zoeken tussen de belangen van bewoners, Schiphol, luchtvaartmaatschappijen, mensen die op of rond Schiphol werken en de Nederlandse maatschappij als geheel. Daarbij wijst de Staat er op dat er al veel maatregelen zijn genomen ter beheersing van de geluidshinder, en dat er nieuwe maatregelen in de maak zijn.

1.3. De rechtbank komt – kort gezegd – tot het oordeel **dat de Staat onrechtmatig handelt door het geldende wettelijk kader voor de geluidshinder rond Schiphol al bijna anderhalf decennium niet te handhaven** en door het beleid dat sindsdien wel is gemaakt en uitgevoerd te baseren op meetpunten waarvan al sinds 2005 duidelijk is dat die geen volledig beeld geven van (de spreiding en ernst van) de geluidsoverlast. Door het ontbreken van adequate en daadwerkelijk gehandhaafde normen **ontbreekt het mensen die overlast ervaren door Schiphol ook al jarenlang aan effectieve rechtsbescherming**. Daarbij komt dat in de handelswijze van de Staat steeds de 'hubfunctie' en de groei van

Schiphol voorop zijn gesteld en eerst zijn gewaarborgd; pas daarna werd gekeken hoe tegemoet kon worden gekomen aan de belangen van omwonenden en anderen – zonder te beoordelen of de dan nog mogelijke tegemoetkoming wel voldoende recht deed aan die belangen. Deze manier van belangen afwegen **voldoet niet aan de eisen die het Verdrag tot bescherming van de rechten van de mens en de fundamentele vrijheden (EVRM)** in zaken als deze aan die belangenafweging stelt.

1.4. De rechtbank wijst de gevorderde verklaring voor recht daarom gedeeltelijk toe. De bevelen die RBV vordert, kan de rechtbank slechts voor een deel toewijzen. Het is aan de wetgever om, na een correcte weging van alle belangen die bij de luchtvaart betrokken zijn, concrete wet- en regelgeving op te stellen. De normen van de Wereldgezondheidsorganisatie zijn niet bindend, zodat de rechtbank die niet kan opleggen. Wel beveelt de rechtbank de Staat om de geldende wetgeving te handhaven. **Verder beveelt de rechtbank dat de Staat een vorm van praktische en effectieve rechtsbescherming in het leven roept die toegankelijk is voor alle ernstig gehinderden en slaapverstoorden, ook voor hen die buiten de huidige geluidscontouren wonen.** Binnen deze rechtsbescherming moeten de belangen van het individu voldoende geïndividualiseerd en gemotiveerd worden meegewogen.

Uitspraak Rechtbank Noord-Holland, 05-04-2023, zaaknummer C/15/337248 / KG ZA 23-94.

<https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:RBNHO:2023:3010>

De Staat mag het aantal vliegtuigbewegingen voor Schiphol voor het seizoen 2023/2024 niet verminderen van 500.000 tot 460.000. **De rechter oordeelt dat de Staat niet de juiste procedure heeft doorlopen.** Dat betekent dat Schiphol als gevolg van deze beslissing voor het komende seizoen het maximaal aantal vluchten niet mag verminderen tot 460.000.

In 2008 is met het Luchthavenverkeersbesluit het maximaal aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol vastgesteld op 480.000 per jaar. Vanaf 2015 accepteert de Staat een maximaal aantal vliegtuigbewegingen van 500.000 per jaar als aan de voorwaarden van 'strikt preferentieel baangebruik' wordt voldaan. Dat houdt in dat de hinder voor de omgeving zo klein mogelijk moet zijn door de juiste inzet van start- en landingsbanen. De Staat voerde dit beleid vooruitlopend op een nieuw Luchthavenverkeersbesluit, waarin deze regels en het maximaal aantal vliegtuigbewegingen van 500.000 zouden worden vastgelegd.

Medio 2022 heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat de Tweede Kamer gemeld dat de inwerkingtreding van het nieuwe Luchthavenverkeersbesluit nog op zich laat wachten, **omdat in verband met de stikstofproblematiek een natuurvergunning voor Schiphol ontbreekt.** De minister meldde ook dat het kabinet een nieuwe balans wil zoeken tussen de belangen van de luchtvaart en de omgeving. Het kabinet wil daarom het maximaal aantal toegestane vliegtuigbewegingen voor Schiphol uiteindelijk terugbrengen naar 440.000 per jaar. De Staat wil dat in twee stappen doen. Als eerste stap wil de Staat voor het vliegseizoen vanaf november 2023 tot en met oktober 2024 een tijdelijke regeling invoeren, waarmee het maximaal aantal toegestane vliegtuigbewegingen alvast wordt teruggebracht naar 460.000. In de tweede stap wil de Staat het maximaal aantal vliegtuigbewegingen beperken tot 440.000 per jaar.

KLM en een groot aantal andere luchtvaartmaatschappijen zijn het niet eens met het voornemen van de Staat en Schiphol om het aantal vliegbewegingen voor het seizoen 2023/2024 al te verminderen. Zij vinden dat de Staat eerst de procedure had moet volgen die het Europese recht voorschrijft. Zij wijzen erop dat luchtvaartmaatschappijen hun bedrijfsvoering inrichten op de lange termijn. Volgens hen moeten zij daarom kunnen rekenen op behoud van de huidige capaciteit van maximaal 500.000 vluchten totdat een nieuw maximum is vastgesteld. Daarvoor moet de Staat in de voorgeschreven procedure ook de luchtvaartmaatschappijen raadplegen.

De voorzieningenrechter oordeelt dat de Staat met de invoering van de voorgenomen tijdelijke regeling niet de juiste procedure heeft doorlopen. Volgens Europese regels kan de Staat het aantal vliegtuigbewegingen van een luchthaven alleen verminderen na het doorlopen van een zorgvuldig proces. Dat proces houdt onder andere in: de Staat moet verschillende maatregelen die de geluidshinder kunnen verminderen in kaart brengen, de Staat moet alle belanghebbenden raadplegen en een vermindering van het aantal vliegtuigbewegingen **is pas toegestaan als duidelijk is dat andere maatregelen om de geluidshinder te beperken onvoldoende werken.**

De voorzieningenrechter stelt vast dat de Staat is gestart met die procedure voor de voorgenomen vermindering van het aantal vliegtuigbewegingen tot 440.000 per jaar vanaf het seizoen 2024/2025. Maar de Staat heeft die procedure niet gevolgd voor de voorgenomen tijdelijke regeling waarbij de Staat voor het aankomende seizoen 2023/2024 het maximaal aantal toegestane vliegtuigbewegingen wil terugbrengen tot 460.000. Dat had wel moeten, concludeert de voorzieningenrechter.

De Stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder heeft zich in dit kort geding als partij aan de kant van de Staat gevoegd. Volgens deze stichting is het uitvoeren van 500.000 vliegtuigbewegingen in strijd met het Europees Verdrag van de Rechten van de Mens.

De voorzieningenrechter oordeelt dat sprake is van een complexe afweging van de belangen van omwonenden, de inwoners van Nederland die willen reizen, de economie, de luchtvaartmaatschappijen, Schiphol en het milieubelang. Deze kortgedingprocedure is daarvoor niet geschikt. De voorzieningenrechter oordeelt dat de Staat die afweging moet maken in de procedure die het Europese recht voorschrijft. De stichting krijgt daarom geen gelijk dat de Staat al voor het komende seizoen het maximaal aantal toegestane vliegtuigbewegingen moet verminderen.

De kern van onze bezwaren.

Wij dringen erop aan dat dit bij deze zoveelste wijziging niet opnieuw het geval mag zijn. Het gelijkwaardigheidsprincipe dient tenminste te worden gerespecteerd, maar eigenlijk nog eens nader onder de loep worden genomen, en mag zeker niet worden gecorrumpeerd door weer een nieuwe rekenmethode.

We benadrukken ook, dat het 'gelijkwaardigheidsprincipe' steeds ten volle is gebruikt om groei van de luchtvaart te faciliteren. Dit is al begonnen met de geluidsmaat K_e en het daarbij gekoppelde handhavingstelsel, zoals we hierboven hebben uitgelegd en werd optimaal ten gunste van de luchtvaart voortgezet bij de overgang van K_e naar L_{den} .

In de afgelopen decennia is de geluidsruimte voor Schiphol op onrechtmatige wijze uitgebreid tot ontoelaatbare niveaus, zo oordeelde de rechter op 20 maart 2024. De rechtbank heeft de Staat opgedragen om binnen een jaar vanaf die dag de berekeningen aan te passen aan de nieuwste wetenschappelijke inzichten en te baseren op de jongste gegevens. De ervaringen in de VS laten ons zien, dat de geluidsmaten L_{den} en L_{night} aan omwonenden van luchthavens onvoldoende bescherming bieden en dat er aanvullende geluidsmaten nodig zijn.

De systematiek met berekeningen van het totaal aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden laat toe dat de ene groep mensen wordt bevoordeeld ten koste van de andere. Deze mogelijkheid is ten volle uitgebuit met de instelling van zgn. 'geluidpreferente' ofwel 'primaire banen' onder het mom van de minste hinder veroorzakend. Recent is deze trend nog versterkt door de invoering van een nieuwe navigatietechniek op basis van satellietplaatsbepaling, die ervoor zorgt dat vliegtuigen steeds dichters op elkaar kunnen vliegen. Voeg daarbij de trend tot steeds verdere concentratie op vaste vliegpaden en u zult begrijpen, dat dit voor de mensen, die daaronder komen te wonen, zal leiden tot

een continue geluidsbelasting. Anders dan bij de geluidsbelasting door ander verkeer (auto's, treinen) komt dit geluid van boven en is overal om een woning aanwezig. Daarbij komt dat in de relatief stille gebieden waarnaar de geluidsbelasting steeds meer wordt verplaatst het vliegtuiggeluid veel minder wordt gemaskeerd door achtergrondgeluid en huizen gebouwd zijn op deze stillere omgeving dus heel weinig bescherming bieden tegen het sterk toegenomen geluidsniveau door vliegtuigpassages. Niet voor niets hanteert de WHO een strengere advieswaarde voor vliegtuiggeluid. Deze advieswaarde wordt voor de regio rond Schiphol nu al overschreden voor zo'n 2 miljoen omwonenden!

Wat betreft de voorgestelde rekenmethode Doc.29 vinden we het zonder gedetailleerde kennis van de invoergegevens en de broncode onmogelijk te beoordelen of deze methode te prevaleren is boven het NRM-model. Gezien de groeimissie van ICAO en de enorme financiële belangen van de luchtvaartsector kunnen we er niet à-priori van uitgaan dat dit het geval is. Maar om bovengenoemde redenen vinden we dat de problemen qua geluidhinder zijn veroorzaakt door de te hoge grenzen in de nu gehanteerde geluidsmaten L_{den} en L_{night} , de uitwisselbaarheid tussen piekwaarde en aantal vluchten in de geluidsmaten en het feit dat deze maten piekwaarden als het ware gladstrijken, wat het menselijk oor niet doet. Wat ons ook is opgevallen betreffende de toelaatbaarheid van meetwaarden is dat de toepassing van drempelwaarden en de validatiecriteria een enorme en te grote reductie heeft veroorzaakt. Wij bepleiten om deze reden de toepassing van moderne technieken als Kunstmatige Intelligentie, om het onderscheid van vliegtuiggeluid en achtergrondgeluid veel scherper te maken. Vooral in het bereik van 40-45 dB(A) L_{den} waar de aantallen vliegbewegingen momenteel al sterk worden opgevoerd achten we dit van belang. Het betrekken van gemotiveerde burgers in het onderzoek (Citizen Science) vinden we daarentegen zeer positief.

Er is een grote behoefte aan woningen in dit land die gezonde leefomstandigheden bieden. De geluidsoverlast, i.c. het aantal ernstig gehinderden en het aantal slaapverstoorden, dient dan ook te worden gebaseerd op het meest actuele woningenbestand. Recent onderzoek laat zien dat de blootstelling (dosis)-respons relaties veel hogere percentages ernstig gehinderden en slaapverstoorden laten zien dan in het verleden werden gebruikt. Wij vragen dan ook op de toepassing van deze actuele dosis-respons-relaties in berekening van deze percentages.

Zoals u weet, zal dit leiden tot radicaal gewijzigde cijfers en zonder een voor de hand liggende maatregel als krimp van het vliegverkeer, tot vergaande overschrijdingen van de wettelijk vastgelegde grenzen, waarvan we hier aangeven, dat ze eigenlijk al te hoog zijn en ver boven de aanbevelingen van de WHO.

Het geeft dan ook geen pas om in het huidige stadium met een nieuwe methode van berekenen te komen die gebaseerd is op verouderde inzichten, want deze nieuwe methode gaat nog steeds uit van L_{den} en L_{night} met te hoge grenswaarden.

In de loop van deze maand mei 2024 kwam het RIVM met een opzienbarend rapport waaruit onder meer duidelijk wordt dat het jaargemiddelde aan geluid, zoals door u graag berekend in de maten L_{den} en L_{night} , geen enkel recht doet aan de ervaren overlast door omwonenden. RIVM concludeerde in dit onderzoek onder meer dat het aantal overvluchten voor omwonenden minstens zo zwaar dient mee te tellen als dat energetisch jaargemiddelde. Dit inzicht is niet meegenomen in uw voorgestelde wijziging van de regeling.

Naar aanleiding van recente gerechtelijke uitspraken (Rechtspraak 2024, a,b) stellen de dat door de Staat voorgestelde hinderbeperking gaat zorgen voor een sterke vermeerdering van vliegtuigbewegingen vooral over het relatief stillere buitengebied (bij concentratie op de 'primaire' banen: Polderen Kaagbaan), waardoor een aanzienlijk deel van inwoners van dit land in een continue herriestroom terecht gaan komen, met steeds minder respijt. Door de te hoge geluidsnormen van L_{den} en L_{night} in de Wet Luchtvaart, treedt er ons inziens onvoldoende individuele bescherming op. De gezondheid van

deze omwonenden zal in de toekomst steeds meer op het spel komen te staan, wat strijdig is met Rechtspraak NL, 2024a. Het volgen van de 'Balanced Approach' procedure zal hierin geen verandering brengen want men gaat inzetten op iets minder lawaaiige toestellen met grotere aantallen vliegbewegingen en het leggen van vaste routes over vele inwoners, gepresenteerd als een afname van de totaal aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden. Om werkelijke rechtbescherming te geven aan omwonenden zijn aanvullende geluidsmaten nodig en dienen de te hoge grenzen in L_{den} en L_{night} te worden teruggebracht.

Vele inwoners van dit land zijn het erover eens dat er rond Schiphol sprake is van veel te veel geluids-overlast door het vliegverkeer. Het blijve vasthouden aan de systematiek van alleen L_{den} en L_{night} met de te hoge grenswaarden en zonder aanvullende geluidsmaten draagt niet bij aan een oplossing. Terwijl de tijd dringt: de rechter heeft u tot 20 maart 2025 de tijd gegeven maatregelen te treffen om de overlast effectief, controleerbaar en afdwingbaar terug te brengen. De recente voorstellen tot verbetering van de situatie vanuit het Ministerie I en W achten wij zoals reeds verklaard dus volstrekt onvoldoende om aan deze gerechtelijke eis te voldoen.

Nog steeds laten de ideeën van de Luchtruimherziening ruimte toe tot de introductie van wat we beschouwen als 'herriegoten', gebieden waar een gezond bestaan, mede door de voorgenomen verdere groei van het luchtverkeer met iets minder lawaaiige toestellen, totaal onmogelijk gaat worden.

Wij dringen er dan ook op aan om uw prioriteiten op orde te brengen en gehoor te geven aan het vonnis van de rechter. Dat u daarnaast een nieuwe rekenwijze ontwikkelt, mag tastbare actie niet in de weg staan.

U werkt aan een nieuw systeem van handhaving op basis van de hier voorgestelde rekenwijze echter zonder af te stappen van alleen de maten L_{den} en L_{night} met de hoge grenzen. Voor de volledigheid wijzen we u graag op het feit dat in het verleden ook al een systeem bestond op basis van geluidsberekeningen. Daar is vanaf gestapt omdat de berekeningen ondoorzichtig bleken en gevoelig voor fouten danwel fraude. Er is toen welbewust gekozen voor een maximum aantal vluchten: zo'n systeem is beter controleerbaar en minder gevoelig voor foute berekeningen.

De huidige voorstellen gaan nog steeds uit van zodanig hoge grenswaarden, dat men er in het buitengebied altijd aan kan voldoen en het aantal vluchten onbelemmerd kan gaan opvoeren.

De facto gaat u met zo'n systeem dus terug in de tijd naar een periode waarin niemand meer vat had op en vertrouwen had in de ontwikkelingen van de geluidsoverlast. Met als resultaat de nu ontstane situatie waarin de overheid inbreuk maakt op de mensenrechten van omwonenden volgens de rechtbank in Den Haag.

Samenvattende conclusies en opmerkingen

1. Wat betreft de voorgestelde rekenmethode Doc.29 vinden we het zonder gedetailleerde kennis van de invoergegevens en de broncode onmogelijk te beoordelen of deze methode te prevaleren is boven het NRM-model.
2. De toepassing van drempelwaarden en de validatiecriteria veroorzaken een te grote reductie in meetwaarden. Wij bepleiten om deze reden de toepassing van Kunstmatige Intelligentie, om het onderscheid van vliegtuiggeluid en achtergrondgeluid veel scherper te maken. Vooral in het bereik van 40-45 dB(A) L_{den} waar de aantallen vliegbewegingen momenteel al sterk worden opgevoerd achten we dit van belang.
3. Het betrekken van gemotiveerde burgers in het onderzoek (Citizen Science) vinden we daarentegen zeer positief.
4. In het verleden is bij het creëren van handhavingstelsels gebaseerd op geluidzoning met berekeningen van de geluidbelasting door het vliegverkeer steeds teveel geluidsruimte gecreëerd voor het vliegverkeer. Dit begon met de zogenaamde Kosten-eenheid (K_e), waarbij een groot deel van het lawaai niet werd meegenomen door de 65 dB(A) 'afkap' en de maat voor de nacht $LA_{eq-nacht}$ met geveldempingsfactoren, en is onder het mom van gelijkwaardigheid verder uitgebouwd bij de introductie van de nieuwe geluidmaten L_{den} en L_{night} . Deze maten bieden dan ook onvoldoende individuele bescherming van omwonenden van vliegvelden en laten ruimte toe tot een onevenredige toename van vliegtuiglawaai voor vele tienduizenden inwoners door concentratie op hoogfrequent gebruikte vliegpaden.
5. Om aan het onrechtmatig handelen van de Staat een eind te maken zijn aanpassingen van de grenswaarden voor L_{den} en L_{night} nodig, die veel dichterbij de aanbevelingen van de WHO aansluiten, en aanvullende geluidmaten, die het aantal vliegtuigpassages per individu limiteren.
6. Het volgen van de 'Balanced Approach' procedure zal hierin geen verandering brengen want men gaat inzetten op iets minder lawaaiige toestellen met grotere aantallen vliegbewegingen en het leggen van vaste routes over vele inwoners, gepresenteerd als een afname van de totaal aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden.
7. Het creëren van dergelijke hoogfrequente vaste vliegpaden, zoals voorgesteld in de Luchtruimherziening, gaat zorgen voor een volstrekt ontoelaatbare continue herriestroom voor de mensen die hieronder komen te wonen en dient dan ook te worden herzien. De getuigenissen uit de VS bevestigen dit beeld van rechtsongelijkheid voor vele inwoners.

Te vaak is gekozen voor 'de economie' en zijn de terechte belangen van omwonenden ondergeschikt gemaakt aan het verdienmodel van luchtvaartmaatschappijen en van luchthavens. Te lang heeft de Staat der Nederlanden als grootste aandeelhouder de luchtvaart de hand boven het hoofd gehouden. Te lang is er voor de luchtvaart een uitzonderingspositie geschapen en behouden, niet alleen op het gebied van geluid, maar ook op alle andere relevante zaken (emissies en klimaat). Te lang is er ingezet op voortdurende groei en op een race naar de bodem qua prijsstelling. Dit beleid is niet langer te verdedigen.

We verzoeken u dan ook vriendelijk om de werkelijkheid onder ogen te zien en nu in de geest van de wet en conform de jurisprudentie over te gaan tot het beschermen van de belangen van omwonenden, waaronder de ontwikkeling van een transparant en controleerbaar systeem om de geluidsoverlast te reduceren en te handhaven met een harde limitering van het aantal vliegbewegingen.

De door u recent aangekondigde maatregelen ter verbetering van de leefomstandigheden van omwonenden van luchthavens beschouwen we als een eerste stap in de goede richting, maar gezien de door u geschetste mogelijkheid om de voorgenomen krimp op Schiphol te beperken zal het resultaat helaas onvoldoende zijn. De reden hiervoor is de bovengenoemde situatie betreffende de gehanteerde geluidsmaten met te hoge grenswaarden en het tot nu toe ontbreken van effectieve handhaving

van zelfs deze hoge grenzen. Verdere concentratie van lawaai over toekomstige pechvogels, die als het ware worden opgeofferd, mag niet het uitgangspunt zijn van een te rechtvaardigen ontwikkeling.

Concreet vragen we u:

1. Om een goede beoordeling mogelijk te maken ervoor te zorgen, dat we alle invoergegevens en de volledige broncodes krijgen van de gehanteerde rekenmodellen, met toelichting vanuit de optellers ervan.
2. Het maximale aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol voor 2025 te limiteren op 440000 conform uw eerdere toezegging.
3. In de jaren daarop tot 2030 dit aantal verder te reduceren tot een voor de Nederlandse markt voldoende geacht aantal en die bestemmingen, die voornamelijk overstappers en het verdienmodel van luchtvaartmaatschappijen bedienen, te schrappen. De WTL kwam na een uitvoerige bestemmingsanalyse uit op ca. 290000. We denken aan een aantal van ca. 300000 - 350000, afhankelijk van een grotere inzet van treinverbindingen.
4. Aansluitend initieel per 2025 de grenswaarden van de geluidscontouren van 48 dB(A) L_{den} en 58 dB(A) L_{den} te verlagen tot 45 dB(A) en 55 dB(A) teneinde de fout in de overgang van K_e naar L_{den} ongedaan te maken, met mogelijke verdere verlaging in de toekomst.
5. Het bevorderen van een uitgebreider stelsel meetpunten op relevante locaties met lagere drempelwaarden en verbeterde validatiecriteria en de toepassing van moderne technieken (AI) om vliegtuiggeluid te onderscheiden van andere geluidsbronnen.
6. Te zorgen voor een duidelijke, striktere en afdwingbare handhaving van de verlaagde grenswaarden op deze punten met het uitgangspunt: vol is vol.
7. De door u voorgestelde periode van respijt op twee secundaire banen stellen we op prijs, maar we vragen u dit niet te laten resulteren in verplaatsing van deze vluchten naar andere banen.
8. De meest lawaaiige toestellen, met name de B747, per 2025 uit te faseren.
9. Bij wijzigingen in het ontwerp van het luchtruim ervoor te zorgen, dat de wantoestanden in de VS hier niet worden gekopieerd.
10. De universele rechten uit het Europees Verdrag tot bescherming van de rechten van de mens en de fundamentele vrijheden (EVRM) te respecteren en niet de belangen van de luchtvaart hierboven te stellen en ervoor te zorgen dat de rechtspositie van inwoners van dit land, die te lijden hebben van overmatig vliegtuiggeluid, wordt gewaarborgd.
11. Definitief af te zien van opening van Lelystad Airport.
12. Definitief af te zien van het creëren van een vierde aanvliegeroute op Schiphol.

We hopen tevens dat u gaat inzien, dat in het huidige tijdsbestek met toenemend CO₂ gehalte in de atmosfeer gevolgd door steeds hogere temperaturen en extreme weerssituaties, die nu al mondiaal steeds hogere kosten met zich mee brengen, elke groei van de luchtvaart direct ondermijnend is voor het benodigd klimaatbeleid, en dat m.a.w. krimp van de luchtvaart ook om deze reden onvermijdelijk is.

Indiëners

Hoogachtend,



SchipholWatch; www.schipholwatch.nl,

Platform Vlieghinder Kennemerland (PVK); www.vlieghinder.nl

Platform Vlieghinder Zaanstreek (PVZaanstreek); [Platform Vlieghinder Zaanstreek – PVZ – per april 2024 \(sos-zaanstreek.nl\)](http://Platform Vlieghinder Zaanstreek – PVZ – per april 2024 (sos-zaanstreek.nl)),

Kennisnetwerk IMPACT,

Werkgroep Toekomst Luchtvaart (WTL); www.toekomstluchtvaart.nl

Literatuur

- Alders, J.G.M., 2008. Advies aan van de Alderstafel over de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn (tot en met 2020), p. 23.
- Alders, J.G.M., 2010. Brief over de stand van zaken met betrekking tot de uitwerking van het advies van de Alderstafel van 1 oktober 2008 over een nieuw normen- en handhavingstelsel voor Schiphol, p. 60.
- Alders, J.G.M., 2012. Brief over het niet kunnen nakomen van afspraken betreffende CDA landingen en vermindering van het aantal nachtvluchten, p. 3.
- Alders, J.G.M., 2013. Eindadvies aan van de Alderstafel Schiphol over het nieuwe normen- en handhavingstelsel, p. 45.
- Alders, J.G.M., 2015. Brief over handhaven van de 4e baan regel incl usief de daarbij vastgestelde normen van het nieuwe geluidsstelsel Schiphol en verder groei van Schiphol, p. 3.
- Anon., 1972. Geluidhinder - Rapport van de Gezondheidsraad Commissie Geluidhinder en Lawaaibestrijding, 's-Gravenhage Staatsuitgeverij, p. 58.
- Anon., 2004. Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai – internet uitgave. Directoraat-Generaal Milieu, Directie Lokale Milieukwaliteit en Verkeer, p. 212.
- Anon., 2007a. Startnotitie voor de milieueffectrapportage - Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio. Schipholgroep, p. 35.
- Anon., 2007b. Inspraakreacties op startnotitie m.e.r. 'Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio', referentienummer 325. www.inspraakpunt.nl
- Anon., 2018a. Ontwerp Actieplan Omgevingslawaai Schiphol - Periode 2018 – 2023. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, p. 34.
- Anon., 2018b. Performance Based Navigation (PBN), Flight Paths and Airspace Capacity - A community group's perspective, presentation of the Teddington Action Group to the Heathrow Community Noise Forum on the 16th May 2018.
- Anon., 2019. Luchtvaartbeleid - Een nieuwe aanvliegroute, Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, p. 47.
- Anon., 2020a. Een nieuw toekomstbeeld voor luchtvaart - Naar emissievrij reizen. Natuur en Milieu Noord-Holland, Greenpeace en Natuur en Milieu, p. 64.
- Anon., 2020b. Elektrisch vliegen onhaalbaar voor langere afstanden. (<https://schipholwatch.nl/2020/06/29/elektrisch-vliegen-onhaalbaar-voor-langere-afstanden/>)
- Anon., 2020c. Geluidhinder Schiphol, 2004-2018. Compendium voor de leefomgeving.
- Anon., 2021. Stukken ter onderbouwing van het concept-Luchthavenverkeersbesluit, waaronder: 03 MER NNHS 2020, 04 MER NNHS 2020 en 05 MER NNHS 2020.
- Anon., 2023. Presentatie 500000 vliegtuigen op dat hele kleine stukje aarde (NRC) - Resultaten enquête vliegtuigoverlast regio Limmen e.o. 27/10/2023. Zie ook: <https://www.vlieghinder.nl/nieuws/artikel/vliegtuigverkeer-limmen-e.o-enquete-voor-omwonenden>
- Basner, M., Clark, C., Hansell, A., Hileman, J.I., Janssen, S., Shepherd, K., and Sparrow, V., 2017. Aviation Noise Impacts: State of the Science, Noise Health. 2017 Mar-Apr; 19(87): 41–50. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5437751/>)
- Berkhout, A. J., 2003. Dossier Schiphol - Relas van een falend democratisch proces. ISBN 90 73817-24-2, p. 62.
- Blokhuizen, A., 2020. Het sprookje van elektrisch vliegen. (<https://schipholwatch.nl/2020/06/21/het-sprookje-van-elektrisch-vliegen/>)
- Burghouwt, G., Lieshout, R., van Spijker, V., 2017. Economische effecten Schiphol - Over indirecte effecten en de gevolgen van capaciteitsschaarste, SEO Economisch Onderzoek, SEO-rapport nr. 2017-55, ISBN 978-90-6733-895-0, p. 68.
- Buurma, H., en Boonekamp, P., 2019. Forse stikstofreductie op Schiphol zonder netwerkschade, kan dat? Werkgroep Toekomst Luchtvaart (WTL), p. 9.
- Buurma, H., 2020a. Mainportgroei voorbij met internationaal openbaar vervoer. Werkgroep Toekomst Luchtvaart (WTL), p. 18.
- Buurma, H., 2020b. Bestemmingenanalyse voor selectief internationaal openbaar vervoer. Werkgroep Toekomst Luchtvaart (WTL), p. 2.
- Buurma, H., 2020c. Voortzetting verouderd groeibeleid blokkeert een nieuwe koers voor Schiphol - Kabinet maakt publieke belangen ondergeschikt aan het sectorbelang. Werkgroep Toekomst Luchtvaart (WTL), p. 12.
- EU, 2020. Impact of aircraft noise pollution on residents of large cities. Policy Department for Citizens' Rights and Constitutional Affairs Directorate-General for Internal Policies PE 650.787- September 2020, p. 62.
- Deventer, F.W.J. van, 2003. Basiskennis geluidzoninging luchtvaart. p. 75.
- Deventer, F.W.J. van, 2014. Handboek basiskennis vliegtuigeluid. p. 76.

Devilee J. en Mabjaia, N., in voorbereiding Project Samen Meten van vliegtuiggeluid. (PAMV), in voorbereiding.

Devilee, J., Mabjaia, N., Volten, H., Haaima, M., Sahai, A., Reedijk, M., van Kempen, E., en Schipper, M., 2024. Samen meten aan geluid en beleving rond de luchthaven Schiphol Een verkennend citizen science-onderzoek naar kortetermijnhinder in het kader van de Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid RIVM-rapport 2024-0057, DOI 10.21945/RIVM-2024-0057, 132 p.

Zie ook: <https://www.vliegtuiggeluid.nl/projecten/samen-meten-van-vliegtuiggeluid>

ECAC, 2005. European Civil Aviation Conference (ECAC-CEAC) Doc 29 3rd Edition Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports Volume 1: Applications Guide, p.103.

Faber, J. en van Wijngaarden, L., 2019. Moet de luchtvaart groeien om onze welvaart te behouden? Een kritische analyse van veelgehoorde argumenten, Publicatienummer: 19.190143.103, CE Delft, juli 2019, p. 37.

Fransen, J.T.J., 2000. Voorstel meetpuntenennetwerk geluidhinder Schiphol met bijbehorende grenswaarden. Stichting Natuur en Milieu, p. 31.

Hansen, C., 2021. Sounding the alarm: How noise hurts the heart. <https://knowablemagazine.org/article/health-disease/2021/how-noise-pollution-affects-heart-health>

HCN, 2004. The Influence of Night-time Noise on Sleep and Health. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2004; publication no. 2004/14E, ISBN: 90-5549-550-6, p. 196.

Hoekstra, J., Reedijk, M., van Poll, R., 2023. Aanvullende indicatoren van geluid van civiele luchtvaart voor de voorspelling van hinder en slaapverstoring - Een verkenning van langdurige (1 jaar) bloot-stelling en ernstige hinder en slaapverstoring, RIVM-rapport 2023-0332, DOI 10.21945/RIVM-2023-0332, 82 p.

Hogenhuis, R.H., de Boer, M., en Bergmans, D.H.T., 2013. Overzicht geluidmaten en geluidberekeningen - Rapportage in het kader van gezondheidsonderzoek Zuid-Limburg. NLR-CR-2013-061, p. 44.

Hoge Gezondheidsraad, 2024. De gezondheidseffecten van vliegtuiglawaaï en luchtverontreiniging in de omgeving van Brussels Airport, HGR Advies Nr. 9741, April 2024, 107 p.

Huijs, M.G., 2011. Building Castles in the (Dutch) Air - Understanding the Policy Deadlock of Amsterdam Airport Schiphol 1989 – 2009. PhD thesis Technische Universiteit Delft. ISBN: 978-90-5335-452-0. p. 699 (<https://www.tudelft.nl/en/2015/tu-delft/menno-huijs-wins-bivec-gibet-phd-award/>).

Manshanden, J.J. en Bus, L.M., 2019. Luchtvaart uit balans - De publieke en private connectiviteit van de luchtvaart, p. 32.

Manshanden, J.J. en Bus, L.M., 2020. Luchtvaart uit balans - actualisatie 2020, p. 13.

Oosterlee, A. en Zandt, I., 2017. Gezondheidsmonitor volwassenen en ouderen 2016 – Belevingsonderzoek naar hinder en slaapverstoring vliegverkeer Schiphol. GGD Kennemerland. p. 115.

Peeters, P.M., 2017. Tourism’s impact on climate change and its mitigation challenges - How can tourism become ‘climatically sustainable’? Proefschrift Technische Universiteit Delft. ISBN: 978-94-028-0812-4, p. 342.

Poll, R. van, Reedijk, M., Hoekstra, J., Swart, W., Kassteele, J. van de, en Houthuijs, D., 2022. Relaties vliegtuiggeluid - hinder en slaapverstoring 2020. Civiele en militaire vliegvelden in Nederland. RIVM-rapport 2022-0007, DOI 10.21945, 108p.

Prakken en d’Olivera, 2022. Dagvaarding Stichting Recht op bescherming tegen vliegtuighinder (RBV) aan de Staat der Nederlanden, p. 203.

Rechtspraak NL, 2024a. Uitspraak Rechtbank Den Haag, 20-03-2024, zaaknummer C-09-632625-HA ZA 22-610 <https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:RBDHA:2024:3734&showbutton=true&keyword=luchtvaart,RBV&idx=1>

Rechtspraak NL, 2024b. Uitspraak Rechtbank Noord-Holland, 05-04-2023, zaaknummer C/15/337248 / KG ZA 23-94. <https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:RBNHO:2023:3010>

Remkes, J.W., et al., 2019. Niet alles kan - Eerste advies van het Adviescollege Stikstofproblematiek - Aanbevelingen voor de korte termijn - 25 september 2019, p. 51.

Ribiero, C., Mietlicki, F., Jamard, P., Spendel, M., Rolland, N., 2019. Health impact of noise in Greater Paris Metropolis: assessment of healthy life years lost, paper presented at Inter.noise 2019 in Madrid, p. 12.

Riemens, P., 2011. Dissertatie: Schiphol is groter dan Nederland, Vrije Universiteit - Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde, p. 506.

Sahai, A., Hogenhuis, R., Heblj, S., Smetsers, R., Verver, G., Assink, J., 2021. Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid: Nationale Meetstrategie Kaders en inventarisatie meetsystemen, RIVM-rapport 2021-0001, DOI 10.21945/RIVM-2021-0001, p 96.

Sahai, A., Mabjaia, N., Wartenberg, T., Hogenhuis, R., Heblj, S., Vinkx, K., 2023a. Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid (PAMV): Toepassingsbereik metingen en berekeningen van vliegtuig-geluid, RIVM-rapport 2023-0366, DOI 10.21945/RIVM-2023-0366, p. 118.

- Sahai, A., Wartenberg, T., Mabjaia, N., Hogenhuis, R., Heblj, S., Vinkx, K., 2023b. Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid (PAMV): Validatie Doc.29-model voor Schiphol RIVM-rapport 2023-0429, DOI 10.21945/RIVM-2023-0429, p. 70.
- Saucy, A., et al, 2020. Individual Aircraft Noise Exposure Assessment for a Case-Crossover Study in Switzerland. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 3011; doi:10.3390/ijerph17093011, p.12.
- Saucy, A., Schäffer, B., Tangermann, L., Vienneau, D., Wunderli, J.M., Rösli, M., 2021. Does night-time aircraft noise trigger mortality? A case-crossover study on 24886 cardiovascular deaths. *Eur Heart J*, Volume 42, Issue 8, 21 February 2021, Pages 835–843, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa957>
- Slob, M.J.A., van Ballegooij, M.C., Breugelmans, O., Esser, P., Groenewold, A.W., Janssen, I.E., Poelman, B., Schmidt, D., van de Weerd, R., Woudenberg, F., van Overveld, A.J.P., 2019. GGD-richtlijn medische milieukunde: omgevingsgeluid en gezondheid, RIVM Rapport 2019-0177, DOI 10.21945/RIVM-2019-0177, p. 86.
- To70, 2020. Wijziging vaste naderingsroute Polderbaan - Onderzoeksresultaat geluid. To70 Nr. 20.871.15, 14 December 2020, p. 43.
- Uitbeijerse, G.C.M. en H.D. Hilbers, 2018. Ontwikkeling luchtvaart en CO2-emissies in Nederland. Factsheet voor Omgevingsraad Schiphol, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), p. 13.
- van Geel, P., 2020. Schiphol Vernieuwd Verbinden - Verbindingsplan Schiphol en omgeving 2021-2025, p. 68.
- van Marlen, B., 2018. Zienswijze op ontwerp actieplan omgevingslawaai Schiphol 2018 - 2023, met twee bijlagen.
- van Marlen, B., 2020. Zienswijze op de concept Luchtvaartnota 2020 - 2050, met twee bijlagen.
- van Marlen, B., et al., 2021a. Zienswijze op de ontwerp-Voorkeursbeslissing Luchtruimherziening, inclusief het milieueffectrapport, door ir. B. van Marlen, J.L. de Jong (IMPACT) en de Stichting Burgerbelang Omgevingskwaliteit Buchregio.
- van Marlen, B., 2021b. De overgang van K_e naar L_{den} en de gevolgen voor de leefomgeving te Uitgeest, p. 16.
- van Marlen, B., 2021c. Is de door de overheid gestelde 'gelijkwaardigheid' van 35 K_e met 58 dB(A) L_{den} wel juist? - Sjoemelen met normen en handhaving?, p.19.
- Weiland, L.V. and Wei, G., 2018. Evaluating the impact of NextGen's air traffic system on aviation security. *MATEC Web of Conferences* 189, 10030, p. 10. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201818910030>
- Welkers, D., van Kempen E., R. Helder, R., Verheijen, E., van Poll, R., 2020. Motie Schonis en de WHO-richtlijnen voor omgevingsgeluid (2018) - Het doel heiligt de middelen, RIVM-rapport 2019-0227, DOI 10.21945/RIVM-2019-0227, p. 106.
- WHO, 2018. Environmental Noise Guidelines for the European Region (2018) (<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2018/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>).
- Zafari, Z., et al., 2018. The Trade-Off between Optimizing Flight Patterns and Human Health: A Case Study of Aircraft Noise in Queens, NY, USA. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2018, 15, 1753; doi:10.3390/ijerph15081753, p.13.
- Zandt, I., Keuken, R., Oosterlee, A., 2020. Geluidhinder en Slaapverstoring van vliegverkeer in de wijde omgeving van luchthaven Schiphol. GGD Kennermerland, p. 76.