

**Geluidhinder door de kleine luchtvaart rond
Groningen Airport Eelde**

Pieter Sijtsma
PSA3

6 december 2023

Samenvatting

De hoeveelheid geluid die vliegtuigen op Groningen Airport Eelde (GAE) mogen maken - de zogenaamde geluidsruimte – is gebaseerd op een vliegscenario uit 2005. Echter: kleine propellervliegtuigen veroorzaken nu rond het oefencircuit ongeveer 2 dB(A) meer geluidhinder dan wat er op basis van dit scenario uit 2005 mag worden verwacht. Dat blijkt uit vergelijking van de berekende geluidbelasting op basis van recente vliegdata (2022-2023) met het vliegscenario. Een verschil van 2 dB(A) betekent 60% extra geluidbelasting.

Dit lijkt strijdig met het gegeven dat GAE altijd ruim binnen de geluidsgrenzen blijft. Dat het toch mogelijk is heeft te maken met de Wet ‘Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens’ (RBML) uit 2008. Hierin werd geregeld dat de geluidsruimten van grote en kleine luchtvaart worden samengevoegd en dat de handhavingpunten, slechts twee, komen te liggen op 100 m van de uiteinden van de baan. Sinds 2012 zijn er daardoor geen handhavingpunten meer die het geluid onder het oefencircuit apart reguleren.

Als de grote luchtvaart achterblijft bij de prognose kan de vrijgekomen geluidsruimte benut worden door de kleine luchtvaart, zonder dat er een aparte grens is aan de geluidsbelasting door circuitvliegen.

Inhoud

1	Achtergrond	3
1.1	Grote en kleine luchtvaart.....	3
1.2	Handhaving van hindergrenzen	3
1.3	Vroegere regelingen voor luchtvaartgeluid	4
1.4	Huidige regelgeving	5
2	Referentiesituatie	5
3	Gebruiksjaar 2022-2023	6
4	Geluidbelasting	7
4.1	Definitie bkl.....	7
4.2	Geluidbelasting onder het circuit.....	7
4.3	Geluidbelasting bij de start.....	8
5	Conclusies	9
6	Referenties	9
	Appendix A: bkl-contouren; MER 1995 (addendum)	10

1 Achtergrond

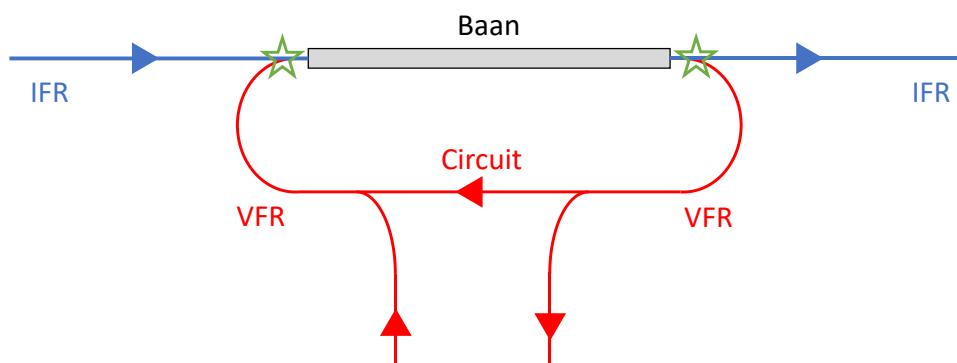
1.1 Grote en kleine luchtvaart

Vliegtuigen vliegen hetzij op instrumenten hetzij op zicht. Hiervoor bestaan afzonderlijke voorschriften, te weten IFR (Instrument Flight Rules) en VFR (Visual Flight Rules). Zo zijn er afzonderlijke aan- en uitvliegroutes. Voor IFR is dat in het verlengde van de baan. Bij VFR-verkeer volgt het verkeer deels het VFR-circuit, zoals geschetst in Figuur 1.

Grote passagiersvliegtuigen vliegen altijd volgens IFR. Oefencircuits met kleine propellervliegtuigen zijn altijd volgens VFR. Andere vliegbewegingen met kleine propellervliegtuigen zijn soms volgens VFR en soms volgens IFR. Sommige straalvliegtuigen (militaire lesvliegtuigen) en helikopters maken ook gebruik van de VFR-routes.

De geluidhinder van IFR- en VFR-verkeer vindt plaats in verschillende gebieden. De aard van de geluidhinder is ook verschillend. Op Groningen Airport Eelde (GAE) bestaat het VFR-verkeer voor een groot deel uit lesvliegtuigen die op lage hoogte (1000 ft = 305 m) oefencircuits vliegen.

Tot 2012 waren er dan ook aparte geluidsregels voor IFR- en VFR-verkeer. Bij VFR ging het daarbij overigens alleen om kleine propellervliegtuigen (tot 6000 kg). Dit werd de “kleine luchtvaart” genoemd. Al het andere verkeer heette “grote luchtvaart”. Als kleine propellervliegtuigen volgens IFR vliegen (en dus langs IFR-routes) werden deze vliegtuigbewegingen bij de grote luchtvaart gerekend.



Figuur 1 Schematische voorstelling aan- en uitvliegroutes van IFR- en VFR-vliegverkeer; de groene sterren zijn de locaties van de twee handhavingpunten uit de Omzettingsregeling van 2012 (zie §1.4)

1.2 Handhaving van hindergrenzen

Geluidhinder door vliegtuigen wordt gereguleerd met handhavingpunten. Dit zijn punten in de nabijheid van het vliegveld waar de jaarlijkse geluidbelasting niet boven een grenswaarde uit mag komen. Het gaat om berekende geluidswaarden; er vinden geen metingen plaats. In geen van de handhavingpunten mag de grenswaarde overschreden worden¹.

De grenswaarden volgen uit berekeningen met een “invoerset” (ook “grenswaardenscenario” genoemd). Dit is een scenario van jaarlijkse vliegtuigbewegingen, dat samengesteld is op basis van een zo realistisch mogelijke prognose. Het gaat daarbij om aantallen vliegtuigbewegingen (start of landing), geluidscategorieën, gewichtsklassen, verdeling over dag/avond/nacht, baangebruik en aan- en uitvliegroutes.

Dezelfde invoerset wordt ook gebruikt om milieueffecten zoals geluidbelasting door te rekenen.

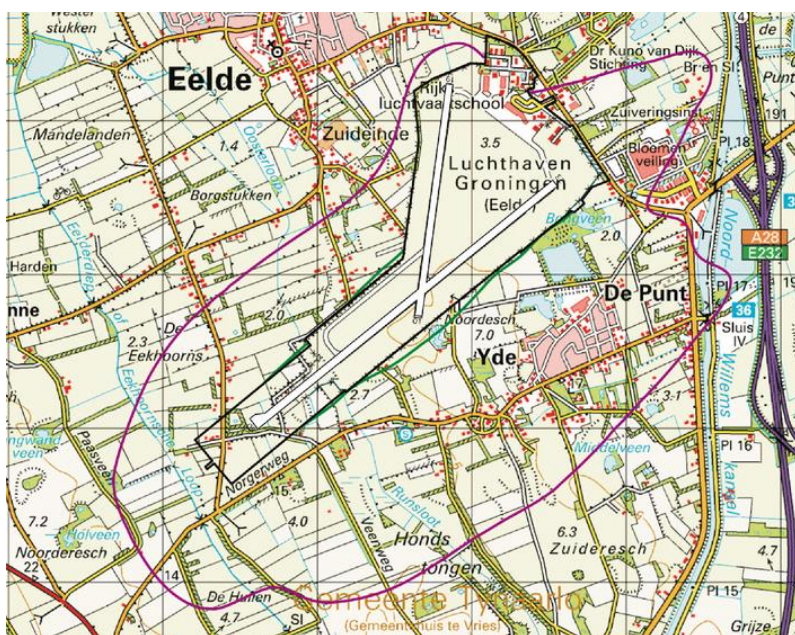
Bij het berekenen van de grenswaarden wordt 20% “meteomarge” toegevoegd aan de invoerset. Dit vanwege onzekerheden in het baangebruik, samenhangend met onzekerheid van de windrichting.

¹ Rond Schiphol ligt dat genuanceerder.

1.3 Vroegere regelingen voor luchtvaartgeluid

Tot 2012 werd de jaarlijkse geluidbelasting door de grote luchtvaart uitgedrukt in Kosteneenheid (Ke). Voor de kleine luchtvaart gebruikte men de Belastingeenheid kleine luchtvaart (bkl). Er waren aparte invoersets voor de grote en de kleine luchtvaart: de Ke-invoerset en de bkl-invoerset.

Handhaving gebeurde door “zoning”, d.w.z. met een reeks handhavingspunten op of nabij “wettelijke” geluidscontouren. Voor de kleine luchtvaart ging het om 44 handhavingspunten rond de contour van 47 bkl (zie Figuur 2). Deze waarde werd beschouwd als hindergrens. Bij 47 bkl en hoger was er wettelijk sprake van ernstige geluidhinder. Binnen de 47 bkl-contour golden er (en gelden er nog steeds) daarom beperkingen voor de woningbouw. Voor de grote luchtvaart ging het om de 35 Ke-contour (zie Figuur 3), ook met 44 handhavingspunten.



Figuur 2 47 bkl-contour (paarse lijn) van Groningen Airport Eelde (uit Ref. 1)



Figuur 3 35 Ke-contour (paarse lijn) van Groningen Airport Eelde (uit Ref. 1)

1.4 Huidige regelgeving

In de Wet ‘Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens’ (RBML) uit 2008 (Ref. 2) is besloten dat grote en kleine luchtvaart niet langer afzonderlijk aan geluidsgrenzen gebonden zijn, maar dat er alleen nog grenzen zijn aan het opgetelde geluid. Voor GAE werden de nieuwe regels van kracht met de inwerkingtreding van de Omzettingsregeling uit 2012 (Ref. 1).

De RBML bevatte wezenlijke veranderingen van de geluidsregels rond regionale luchthavens:

1. Het onderscheid tussen grote en kleine luchtvaart werd afgeschaft.
2. De Ke en de bkl werden vervangen door de Europese geluidshindermaat Lden.
3. De zonering werd vervangen door handhavingspunten op 100 m van de uiteinden van de start/landingsbanen (zie Figuur 1).

Met de RBML zijn grote en kleine luchtvaart uitwisselbaar geworden. De grenswaarden in de nieuwe handhavingspunten zijn berekend door de invoersets (Ke en bkl) samen te voegen. Daarmee verdween de afzonderlijke regulering van de geluidhinder in het bkl-gebied (het rode gebied in Figuur 1). Wat er gebeurt in de twee nieuwe handhavingspunten heeft geen direct verband meer met het geluid onder het oefencircuit.

Doordat de bkl vervangen is door de Lden bestaat er geen inzicht in hoe de actuele geluidbelasting zich verhoudt tot de geluidscontouren die vroeger berekend waren.

In deze notitie wordt de meest recente bkl-invoerset vergeleken met actuele vlieggegevens, om zo een antwoord te krijgen op de vraag of de geluidbelasting is toegenomen en, zo ja, met hoeveel.

2 Referentiesituatie

Het laatste volledige MER dateert uit 1995. Dit was opgesteld om de plannen rond de verlenging van de baan door te rekenen. In een addendum uit 1997 bij dit MER (zie Ref. 3) werd, uitgaand van het voorkeursscenario, de verwachte bkl-geluidbelastingkaart gerapporteerd. Deze is gekopieerd in Appendix A.

Op de geel-gearceerde contour is de geluidbelasting 50 bkl. Deze waarde gold toentertijd als hindergrens. Bij het vaststellen van de bkl-regeling in 1990 was echter al bepaald dat de grenswaarden per 1 januari 2000 met 3 bkl omlaag zouden gaan (de “-3 bkl wijziging”). De hindergrens werd daarmee 47 bkl en de 50 bkl-contour werd de 47 bkl-contour. Vanaf de vaststelling van het Aanwijzingsbesluit in 2001 was de te verwachte geluidbelasting dus 3 bkl lager dan in Appendix A.

In een milieurapport uit 2005 (Ref. 4) werden nieuwe invoersets (Ke en bkl) gepresenteerd, waarmee een update werd vastgesteld van de geluidsräume. De bkl-invoerset was aangepast aan de 3 bkl reductie. Berekeningen hiermee leverden een 47 bkl-contour op die nagenoeg gelijk was aan de oude 50 bkl-contour.

De Ke-invoerset bestaat uit 19.474 en de bkl-invoerset uit 49.626 vliegtuigbewegingen, dus in totaal 69.100.

De bkl-invoerset is uitgesplitst in geluidscategorieën 1 t/m 8, die van toepassing zijn voor kleine propellervliegtuigen. Zie Tabel 1. De meest lawaaiige vliegtuigen zitten in Cat. 1. Iedere volgende categorie is telkens zo’n 3 dB(A) stiller. In Tabel 1 staat ook de “nachtstraffactor” (nsf) vanwege vliegtuigbewegingen buiten de dagperiode (7:00-19:00 uur).

In Ref. 4 zijn de vliegtuigbewegingen gesplitst in “overland” (van of naar een andere luchthaven) en “terrein” (start en landing op GAE). Er wordt niet vermeld welk deel van de terreinvluchten circuitvluchten zijn. Ook blijkt niet hoe de kleine luchtvaart verdeeld is over de gebieden ten noordwesten en ten zuidoosten van het vliegveld. De praktijk leert dat verreweg het grootste deel (zeg 90%) aan de ZO-kant plaatsvindt, hetgeen bevestigd wordt door de contouren in Appendix A.

Tabel 1: bkl-invoerset kleine luchtvaart (Ref. 4)

Cat	aantal	nsf
1	4027	1.05
2	1375	1.04
3	5105	1.05
4	2231	1.06
5	10633	1.08
6	10179	1.07
7	6197	1.09
8	9879	1.08
totaal	49626	

3 Gebruiksjaar 2022-2023

Van GAE werden confidentiële gegevens ontvangen over het gebruiksjaar 2022-2023 (1 april t/m 31 maart).

Uitgesplitst per geluidscategorie gaat het om de volgende data:

- NS: aantal starts
- NL: aantal landingen
- NC: aantal circuits
- nsf: nachtstraffactor

Alles bij elkaar opgeteld (starts, landingen en circuits) gaat het om ongeveer 59.000 bewegingen, zoals ook genoemd in de handhavingsrapportage van de ILT (Ref. 5). Gesommeerd over alle geluidscategorieën (j) is het totaal aantal vliegtuigbewegingen:

$$\sum_j N_j = \sum_j \{NS_j + NL_j + NC_j\}. \quad (1)$$

In het overzicht van GAE wordt geen uitsplitsing gemaakt naar IFR en VFR. Circuitbewegingen met kleine propellervliegtuigen (lesvliegtuigen) zijn sowieso volgens VFR, maar de overige bewegingen kunnen volgens zowel IFR als VFR zijn. Om getallen te krijgen die te vergelijken zijn met die uit de invoerset, nemen we aan dat de helft volgens VFR is. Daarmee wordt het aantal VFR-vliegtuigbewegingen per geluidscategorie:

$$NV_j = 0.5 \times (NS_j + NL_j) + NC_j. \quad (2)$$

Het totaal aantal VFR-vliegtuigbewegingen waarop de bkl van toepassing was is dan de optelsom over de 8 geluidscategorieën voor kleine propellervliegtuigen:

$$\sum_{j=1}^8 NV_j = \sum_{j=1}^8 \{0.5 \times (NS_j + NL_j) + NC_j\}. \quad (3)$$

Dit aantal is vergelijkbaar met de 49.626 vliegtuigbeweging kleine luchtvaart uit de invoerset.

4 Geluidbelasting

4.1 Definitie bkl

De formule om de bkl uit te rekenen is

$$\text{bkl} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{\text{wsf} \times \text{H}}{0.5 \times \text{S}} \right). \quad (4)$$

Hierin is:

- wsf: de “weekendstraffactor” voor het vliegen op weekend- en feestdagen in de drukste helft van het jaar. Uit het MER 1995 is te herleiden dat de wsf ongeveer 1.45 is.
- H: de “hindersom”, hieronder nader uitgewerkt.
- S: het aantal seconden in een jaar.

De hindersom is de som van alle “single event noise exposure levels” (SEL) gedurende een jaar. Als alle vliegtuigen dezelfde beweging zouden uitvoeren is het een eenvoudige optelsom over de geluidscategorieën:

$$\text{H} = \sum_{j=1}^8 \left\{ \text{NV}_j \times \text{nsf}_j \times 10^{\text{SEL}_j/10} \right\} \quad (5)$$

De SEL is het geïntegreerde A-gewogen² geluidsniveau (LA) van een vliegtuigpassage:

$$\text{SEL} = 10 \times \log_{10} \left\{ \int 10^{\text{LA}(t)/10} dt \right\}. \quad (6)$$

Als een vliegtuig in rechte lijn over een waarnemer vliegt is bovenstaande formule bij benadering uit te werken tot

$$\text{SEL} \approx \text{LA}_{\text{max}} + 10 \times \log_{10} \left\{ \frac{\pi h}{U} \right\}. \quad (7)$$

Hierin is LA_{max} het maximale geluidsniveau tijdens de passage, h is de hoogte en U de snelheid. Met deze uitdrukking negeren we atmosferische demping en bodemdemping.

Overigens lijkt de definitie van de bkl sterk op die van de Lden:

$$\text{Lden} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{\text{H}}{\text{S}} \right). \quad (8)$$

Verder is alles hetzelfde. Als we dus twee scenario’s met elkaar vergelijken, en de wsf blijft gelijk, dan is het verschil in bkl hetzelfde als het verschil in Lden. Evenals de Lden kunnen we de bkl uitdrukken in dB(A).

4.2 Geluidbelasting onder het circuit

Als alle bkl-bewegingen circuitbewegingen zouden zijn, dan is de hindersom onder het vliegpad:

$$\text{H} = \sum_{j=1}^8 \left\{ \frac{\text{NV}_j}{2} \times \text{nsf}_j \times 10^{\text{SEL}_j/10} \right\}. \quad (9)$$

Er is door 2 gedeeld omdat er per circuit twee vliegtuigbewegingen (start en landing) worden geteld.

Voor de SEL gebruiken we formule (7). Hierin is $h = 304,8$ m (1000 ft). Waarden voor LA_{max} en U zijn per geluidscategorie op te zoeken in de appendices bij het rekenvoorschrift (Ref. 6). Het resultaat staat in Tabel 2. Met formules (4) en (9) en de aantallen uit de bkl-invoerset (Tabel 1) kan de bkl-geluidbelasting berekend worden. Het resultaat is 47,8 bkl.

² De A-weging is de standaardmethode om geluidsniveaus te corrigeren voor de gevoeligheid van het menselijke oor.

In Appendix A is de bkl ter plaatse van het circuit (niet ingetekend) ongeveer 50. Na de -3 bkl correctie is dat 47. Dat komt dus redelijk overeen met de hier berekende 47,8 bkl. Het verschil kan verklaard worden door de benaderingen die gedaan zijn.

Om te weten hoe de huidige geluidbelasting zich verhoudt tot die van de bkl-invoerset, doen we dezelfde berekening voor de data over het gebruiksjaar 2022-2023. Daarbij doen we de aanname van formule (2) en dat de wsf gelijk gebleven is.

Het resultaat is dan 49.5 bkl. De geluidbelasting is daarmee 1,7 dB(A) hoger. Dit heeft twee oorzaken:

- De nachtstraffactoren zijn hoger (er wordt relatief meer gevlogen na 7 uur 's avonds).
- De geluidscategorieën zijn gemiddeld hoger (de vliegtuigen zijn lawaaiiger).

Tabel 2: *L_{Amax} en vliegsnelheid tijdens circuitvlucht (Ref. 6)*

Cat	L _{Amax}	U (m/s)
1	70.0	41.44
2	66.2	44.70
3	58.4	42.47
4	56.8	44.70
5	54.0	42.47
6	51.0	43.73
7	48.0	41.54
8	45.0	42.88

4.3 Geluidbelasting bij de start

Met dezelfde formules kan ook gekeken worden naar het startgeluid. We doen dat op 2,5 km van het vertrekpunt. Dat is namelijk de locatie van een RBML-handhavingspunt. Daarmee zeggen de resultaten dus iets over de gebruikte geluidsruimte.

De hoogte van het vliegtuig op het moment dat deze 2,5 km onderweg is hangt af van het gebruikte startprofiel, dat weer afhangt van de geluidscategorie. Hier gebruiken we de standaardprofielen uit Ref. 6 (die doorklimmen naar 6000 ft). De gevonden parameters staan in Tabel 3.

Voor de bkl-invoerset wordt 57,2 bkl berekend. Dit komt weer redelijk overeen³ met de gecorrigeerde niveaus van Appendix A.

Met de data van het gebruiksjaar 2022-2023 komen we uit op 60.0 bkl. Het verschil met de bkl-invoerset is nu 2,8 dB(A). De hindersom is daarmee bijna twee keer zo groot geworden. De kleine luchtvaart heeft in 2022-2023 dus ongeveer bijna twee keer zoveel geluidsruimte verbruikt als de bkl-invoerset.

De grenswaarden in de handhavingspunten hoeven hiermee niet overschreden te zijn. De grote luchtvaart blijft immers achter bij de prognoses.

³ Een heel nauwkeurige overeenkomst mag niet worden verwacht. We nemen hier namelijk aan dat alle starts in dezelfde richting gaan.

Tabel 3: LAmax, vliegsnelheid en vlieghoogte op 2,5 km bij de start (Ref. 6)

Cat	LAmax	U (m/s)	h (m)
1	77.5	54.73	352.1
2	76.4	40.33	297.5
3	72.9	39.14	220.5
4	72.3	38.71	205.7
5	67.6	33.75	253.5
6	64.4	34.97	258.1
7	62.6	35.55	228.7
8	58.9	36.05	245.8

5 Conclusies

Op grond van de beschikbare gegevens moet geconcludeerd worden dat de geluidbelasting door de kleine luchtvaart in het gebruiksjaar 2022-2023 hoger was dan wat men maximaal kon verwachten op grond van de bkl-invoerset uit 2005. Het verschil is ongeveer 2 dB(A). De geluidbelasting is daarmee 60% hoger dan wat volgt uit het laatste milieuraapport (2005).

Qua geluidsruijnte is er ongeveer twee keer zoveel verbruikt als in de invoerset.

Om inzicht te krijgen in de huidige geluidbelasting in het bkl-gebied hebben de bestaande milieustudies (Refs. 3-5) geen relevantie. De praktijk wijkt daarvoor te veel af van de invoerset.

6 Referenties

1. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0031775/2015-van11-07>
2. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0024928/2021-06-19>
3. https://www.commissiener.nl/docs/mer/p05/p0512/512-196aanwijzing_bijl_001.pdf
4. <https://www.commissiener.nl/docs/mer/p05/p0512/512-206geluid.pdf>
5. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/06/20/bijlage-handhavingsrapportage-groningen-airport-eelde-gebruiksjaar-2022-2023>
6. <https://www.luchtvaartmilieu.nl/regelgeving/appendices/>

Appendix A: bkl-contouren; MER 1995 (addendum)

