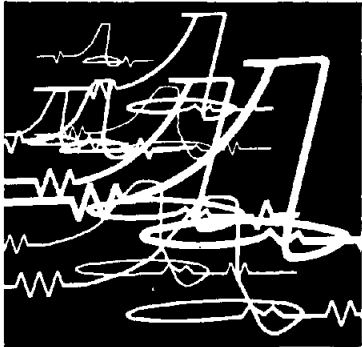


LL - HR - 16 - 03

**Geluidhinder rondom
vliegvelden voor de kleine
luchtvaart**

**onderzoekprogramma
interdepartementale
commissie
geluidhinder**



**LUCHTVAART
LAWAAI**



614.741.10
614.741.330

614.741.337
614.741.621

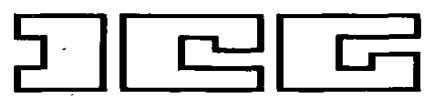
614.741.88

LL - HR - 16 - 03

- **Geluidhinder rondom vliegvelden voor de kleine luchtvaart**
- **Noise nuisance around general aviation airports**
- **Nuisances acoustiques autour des terrains d'aviation légère**
- **Geräuschstörung um Flugplätze für die kleine Luftfahrt herum**

Ministerie VROM
 CS / Dienst Documentaire Informatie
 Bibliotheek VROM/NROV
 interne postcode: 112
 Postbus 20901 2500 EZ DEN HAAG
 Oranjevlietweg 90
 Dienst: 0917
 Signatuur: 0917/110-LL-HR-

16-03/002



**INTERDEPARTEMENTALE
COMMISSIE
GELUIDHINDER**

BIBLIOTHEEK

Ministerie VROM
 Dokter van der Stamstr. 2
 2265 BC LEIDSCHENDAM
 SIGN. : 9911-LL-HR-16-03
 Tijd. HB-SIGN.:
 Bestelnr. :
 Invoernr. :

~~BIBLIOTHEEK~~
 Ministerie van
 Volksgezondheid
 en Milieuhygiëne

5 19910

| | | |
|--|---|----------------------------|
| 1 Rapport nr. LL-HR-16-03 | 7 Archief nr. | |
| 2 Sub-titel Rapport Geluidhinder rondom vliegvelden voor de kleine luchtvaart | 8 Datum Publicatie augustus 1981 | |
| | 9 Rapport nr. Instituut D 55 | |
| 3 Schrijver(s) Drs. A.L. Peeters (IMG-TNO) Ir. F.W.J. van Deventer (V & M) | 10 Tijdschrijf nr. | |
| 4 Uitvoerend Instituut Adres Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Delft | 11 Opdracht nr. | |
| | 12 Rapporttype en periode Hoofdrapport 1980 | |
| 5 Opdrachtgever(s) Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne | | |
| 6 Titel Onderzoekproject Onderzoek naar de relatie tussen lawaaibelasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens | | |
| 13 Samenvatting <p>Ingevolge de gewijzigde Luchtvaartwet van 1 oktober 1978 zullen voor alle Nederlandse vliegvelden geluidszones worden vastgesteld, als onderdeel van een totale zoneringsprocedure. Hieronder vallen niet alleen de grote civiele vliegvelden en de militaire bases, maar ook de terreinen die specifiek voor de kleine luchtvaart zijn bedoeld.</p> <p>Het vaststellen van geluidszones gaat gepaard met het stellen van grenswaarden als wettelijke norm voor de toelaatbare geluidsbelasting.</p> <p>In opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne is in het kader van het ICG-programma Luchtvaartlawaaï onder project LL-16B door het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO te Delft een onderzoek ingesteld naar de hinderbeleving ten gevolge van de kleine luchtvaart.</p> <p>Doel was te onderzoeken op welke wijze de geluidsbelasting in de omgeving van de velden voor de kleine luchtvaart kan worden beschreven en in eenheden kan worden uitgedrukt, ten behoeve van de zonering.</p> <p>Het betreft een oriënterend onderzoek op beperkte schaal in de omgeving van het vliegveld Hilversum en een literatuurstudie naar geluidhinder ten gevolge van de kleine luchtvaart in het buitenland.</p> <p>Geconstateerd wordt dat het intensieve gebruik van vliegvelden voor de kleine luchtvaart op weekenddagen in voorjaar en zomer in belangrijke mate bepalend is voor de hinderbeleving rondom deze velden. Voorts spelen de speciale vluchtpatronen, met name circuitvluchten, hierbij een rol.</p> <p>Teneinde deze kenmerken tot uiting te laten komen in de geluidsbelastingsgrootte, wordt in dit rapport aanbevolen de geluidsbelasting rond deze velden niet uit te drukken in „Kosten-eenheden”, zoals voor de grote luchtvaart het geval is, doch hiervoor een van het equivalente geluidsniveau Leq afgeleide grootte te gebruiken.</p> | | |
| 14 Begeleidingscommissie ir. R.R. de Josselin de Jong V & M ir. F.W.J. van Deventer V & M drs. A.L. Peeters IMG/TNO drs. R.G. de Jong IMG/TNO ir. A.A. Maurits RLD A. van Blokland VRO ad hoc: ir. H.J. Poutsma NLR | 15 Bijbehorende Rapporten LL-DR-16-04 | |
| | 16 Aantal blz. 20 | 17 Prijs fl. 5,— |

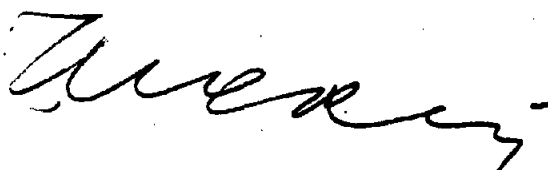
Voorwoord

Reeds in de zestiger jaren ontstond de vraag naar een wettelijk instrument ten behoeve van de geluidhinderbestrijding in de omgeving van vliegvelden. Deze vraag leidde uiteindelijk tot de wijziging op de Luchtvaartwet van 1 oktober 1978, waarmee de zonering rond luchtvaartterreinen in Nederland in wettelijke zin kon worden geregeld.

Hierbij werd ook gedacht aan vliegvelden voor de z.g. kleine luchtvaart, hoewel de eigen kenmerken van de kleine luchtvaart een afzonderlijke beschouwing van geluidhinderaspecten noodzakelijk maakten. Dit leidde er toe om in het ICG onderzoekprogramma Luchtvaartlawaaï een afzonderlijk project, LL-16 B, te wijden aan de geluidhinderbeleving rond kleine vliegvelden. De resultaten van het onderzoek, in het onderhavige rapport weergegeven, tonen aan dat niet primair de geluidniveau's, doch meerdere factoren van uiteenlopende aard bepalend zijn voor de ondervonden hinder rond de kleine vliegvelden. Daarbij spelen de verkeersomvang evenals de wijze en de tijdstippen waarop gevlogen wordt een rol.

De resultaten van het onderzoek als zodanig zullen dienen voor een normstelling rond kleine vliegvelden, zoals deze door de gewijzigde Luchtvaartwet wordt voorgeschreven.

De Voorzitter van de Interdepartementale
Commissie Geluidhinder,



ir. W.C. Reij

INHOUD

blz

SAMENVATTING - SUMMARY - RESUME - ZUSAMMENFASSUNG

Hoofdstuk 1 INLEIDING

- 1.1 Algemeen 1
- 1.2 Aanleiding tot het onderzoek 1
- 1.3 Verloop van het onderzoek 1
- 1.4 Indeling van dit rapport 2

Hoofdstuk 2 DE KLEINE LUCHTVAART

- 2.1 Vliegtuigen 3
- 2.2 Vliegvelden 4
- 2.3 Geluidsniveaus 4

Hoofdstuk 3 ORIENTEREND ONDERZOEK IN NEDERLAND

- 3.1 Vliegveld Hilversum: reacties van omwonenden 5
- 3.2 Vliegveld Hilversum: reacties van recreanten 6
- 3.3 Conclusies 6

Hoofdstuk 4 DOSIS-EFFECTONDERZOEK

- 4.1 Geluidhinder 8
- 4.2 Geluidsbelasting en hinder 9
- 4.3 Vergelijking van grote en kleine luchtvaartterreinen 11

Hoofdstuk 5 CONCLUSIES M.B.T. GELUIDSBELASTINGSGROOtheID EN GRENSWAARDE

- 5.1 Vergelijking van de in onderzoeken toegepaste geluidsbelastingsgrootheden 14
- 5.2 Elementen geluidsbelastingsgrootheid kleine luchtvaart 15
 - 5.2.1 Afweging aantal overvluchten en geluidsniveau 15
 - 5.2.2 Relevante periode 15
 - 5.2.3 Geluidsniveau per vliegtuig, circuitvluchten 16
 - 5.2.4 Nachtstraffactor 16
- 5.3 Formule geluidsbelasting kleine luchtvaart 17
 - 5.3.1 Naamgeving 17
 - 5.3.2 Geluidsniveau per vliegtuigpassage 17
 - 5.3.3 Representatieve dag 18
 - 5.3.4 Nachtstraffactor 18
- 5.4 Internationale aspecten 18
- 5.5 Grenswaarde 19

LITERATUUR

20

SAMENVATTING

Ingevolge de gewijzigde Luchtvaartwet van 1 oktober 1978 zullen voor alle Nederlandse vliegvelden geluidszones worden vastgesteld, als onderdeel van een totale zoneringsprocedure.

Hieronder vallen niet alleen de grote civiele vliegvelden en de militaire bases, maar ook de terreinen die specifiek voor de kleine luchtvaart zijn bedoeld.

Het vaststellen van geluidszones gaat gepaard met het stellen van grenswaarden als wettelijke norm voor de toelaatbare geluidsbelasting.

In opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne is in het kader van het ICG-programma Luchtvaartlawaai onder project LL-16B door het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO te Delft een onderzoek ingesteld naar de hinderbeleving ten gevolge van de kleine luchtvaart.

Doel was te onderzoeken op welke wijze de geluidsbelasting in de omgeving van de velden voor de kleine luchtvaart kan worden beschreven en in eenheden kan worden uitgedrukt, ten behoeve van de zoneringsprocedure.

Het betreft een oriënterend onderzoek op beperkte schaal in de omgeving van het vliegveld Hilversum en een literatuurstudie naar geluidshinder ten gevolge van de kleine luchtvaart in het buitenland.

Geconstateerd wordt dat het intensieve gebruik van vliegvelden voor de kleine luchtvaart op weekenddagen in voorjaar en zomer in belangrijke mate bepalend is voor de hinderbeleving rondom deze velden. Voorts spelen de speciale vluchtpatronen, met name circuitvluchten, hierbij een rol.

Teneinde deze kenmerken tot uiting te laten komen in de geluidsbelastingsgrootte, wordt in dit rapport aanbevolen de geluidsbelasting rond deze velden niet uit te drukken in "Kosten-eenheden", zoals voor de grote luchtvaart het geval is, doch hiervoor een van het equivalente geluidsniveau L_{eq} afgeleide grootte te gebruiken.

Noise nuisance around general aviation airports.

Abstract

Pursuant to the amended Aviation Act of 1 October 1978, noise zones are to be established around all airfields in the Netherlands as part of an overall zoning procedure which will embrace not only the large civil airports and military bases, but also those airfields specifically intended for light aircraft.

The noise zones will be established together with limits constituting the legal norms for permissible noise loads.

The TNO Research Institute for Environmental Protection and Medical Technology in Delft has set up a research project for the Ministry of Health and Environmental Protection as part of the ICG programme on air traffic noise, project no. LL-16B, on the nuisance levels caused by light aircraft. The aim of the project is to determine how noise loads in the vicinity of minor airfields can best be described and expressed in units for zoning purposes. It consists of a small-scale pilot investigation in the vicinity of Hilversum airfield and a literature study of noise nuisance from light aircraft in other countries.

It is proposed to express noise levels around minor airfields in terms of BKL, a 12 hour L_{eq} with night penalty factors.

Titre: Nuisances acoustiques autour des terrains d'aviation légère

Résumé

Suite à la modification du 1^{er} octobre 1978 de la loi sur la navigation aérienne, et dans le cadre de l'ensemble de la procédure de zonage, des zones sonores sont établies pour tous les aéroports néerlandais. Il ne s'agit pas uniquement des grands aéroports civils et des bases militaires, mais également de terrains destinés spécialement à l'aviation légère.

La délimitation des zones sonores ira de pair avec l'établissement d'une norme légale de la charge sonore admissible.

A la demande du Ministère de la Santé publique et de la Protection de l'Environnement, l'Institut TNO de recherche sur l'environnement à Delft a réalisé, dans le cadre du programme ICG sur le bruit causé par l'aviation, sous l'appellation de projet LL-16B, une étude sur l'effet des nuisances acoustiques de l'aviation légère. Le but de cette étude était d'examiner comment on pouvait décrire et exprimer, en vue du zonage, la charge sonore aux environs des terrains d'aviation légère.

Il s'agit d'une étude d'orientation à échelle réduite, réalisée aux environs de l'aérodrome de Hilversum et d'une étude bibliographique sur les nuisances acoustiques de l'aviation légère à l'étranger. Les chercheurs proposent de décrire la charge sonore aux environs des terrains d'aviation légère au moyen de l'unité BKL, un Leq (niveau acoustique continu équivalent) de 12 heures avec facteurs de pénalisation pour bruit nocturne.

Geräuschstörung um Flugplätze für die kleine Luftfahrt herum

Zusammenfassung

Infolge des geänderten Luftfahrtgesetzes vom 1. Oktober 1978 werden für alle niederländischen Flugplätze als Teil eines gesamten Zonierungsverfahrens Geräuschzonen festgesetzt werden. Hierunter fallen nicht nur die grossen Zivilflugplätze und die Militärbasen, sondern auch die Gelände, die spezifisch für die kleine Luftfahrt bestimmt sind.

Das Festsetzen von Geräuschzonen ist damit verbunden, dass Grenzwerte als gesetzliche Normen für die zulässige Geräuschbelastung bestimmt werden.

Im Auftrag des Ministeriums für Volksgesundheit und Umwelthygiene hat im Rahmen des ICG-Programms Luftfahrtslärm unter Projekt LL-16B das Institut für Umwelthygiene und Gesundheitstechnik TNO in Delft eine Untersuchung über das Störungserleben durch die kleine Luftfahrt angestellt. Es war die Absicht, zu untersuchen, auf welche Weise die Geräuschbelastung in der Umgebung der Flugplätze für die kleine Luftfahrt im Hinblick auf die Zonierung beschrieben und in Einheiten ausgedrückt werden kann.

Es handelt sich um eine orientierende Untersuchung in beschränktem Umfange in der Umgebung des Flugplatzes Hilversum und um eine Literaturstudie über Geräuschstörung durch die kleine Luftfahrt in Ausland.

Vorgeschlagen wird, die Geräuschbelastung um Flugplätze für die kleine Luftfahrt herum zu beschreiben durch die Grösse BKL, eine Zwölfstunden-Leq mit Nachtstraffaktoren.

1. Inleiding.

1.1. Algemeen

Ingevolge art. 25, lid 1 van de gewijzigde Luchtvaartwet wordt rond elk luchtvaartterrein voor de kleine luchtvaart een geluidszone vastgesteld. Buiten de zone mag de geluidsbelasting een bepaalde waarde niet overschrijden. Deze grenswaarde wordt vastgesteld op voordracht van de Minister voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, na overleg met de luchtvaartministers, in het onderhavige geval de Minister voor Verkeer en Waterstaat.

De grenswaarde wordt bepaald op basis van een dosis-effectrelatie die wordt afgeleid uit zgn. belevingsonderzoeken. Daarin wordt nagegaan hoe de bevolking reageert op vliegtuiggeluid. Het onderhavige rapport geeft een overzicht van onderzoek dat is verricht om te komen tot een formulering van een geluidsbelastingsgrootte en een grenswaarde voor de geluidsbelasting tengevolge van vliegverkeer rondom vliegvelden voor de kleine luchtvaart.

1.2. Aanleiding tot het onderzoek.

Op grond van uitgebreide onderzoeken in de jaren zestig is door de Adviescommissie Geluidhinder door Vliegtuigen, de zgn. Commissie Kosten, een relatie vastgesteld tussen de geluidsbelasting van vliegtuigen en de als gevolg daarvan optredende hinder in de omgeving van de luchthaven Schiphol (1). Recent onderzoek heeft aangetoond dat deze relatie nog steeds geldt (2).

Deze dosis-effectrelatie werd bepaald bij vliegverkeer dat kenmerkend is voor de situatie rondom een grote internationale luchthaven. Er zijn verschillende redenen om te veronderstellen dat deze relatie niet zonder meer geldt voor vliegvelden voor de kleine luchtvaart. In verband hiermede heeft de Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO verzocht na te gaan of de methode Kosten ook toepasbaar is rond terreinen voor de kleine luchtvaart en zo niet, welke andere methode dan zou moeten worden gebruikt om de geluidsbelasting ter plaatse te beoordelen (3).

1.3. Verloop van het onderzoek.

De probleemstelling van het onderzoek is op de volgende wijze uitgewerkt en aangevuld (4).

- Welke factoren van sociale, psychologische of fysische aard kunnen van invloed zijn op de hinder door geluid van vliegtuigen in de buurt en afkomstig van kleine burgervliegvelden, anders dan het geval is bij grote civiele luchthavens?
- Welke grootte voor de geluidsbelasting geeft de beste voorspelling van de hinder rond velden voor de kleine luchtvaart?

Op grond van deze probleemstelling is in maart 1978 een onderzoeksvoorstel uitgebracht (4), waarin is gekozen voor de volgende onderzoeksopzet:

- Fase 1: een oriënterend onderzoek op kleine schaal om de factoren te leren kennen die van invloed zijn op de hinder die door kleine vliegtuigen bij kleine luchtvaartterreinen wordt veroorzaakt.

- Fase 2: een kwantitatief onderzoek, waarin het verband tussen de geluidsbelasting (uitgedrukt in verschillende maten) en de onder-vonden hinder wordt bestudeerd.

De resultaten van fase 1 zijn gerapporteerd door het Instituut voor Psychologisch Marktonderzoek (5,6). Het betreft een enquête bij een twintigtal omwonenden van het vliegveld Hilversum en een verslag van gesprekken met recreanten, mensen die op kampeerplaatsen in de buurt van dit vliegveld meestal meerdere seizoenen hebben doorgebracht.

De resultaten van het oriënterend onderzoek deden twijfels rijzen aan het nut van het onderzoek dat was gepland voor fase 2, een "klassiek" kwantitatief onderzoek (7). Daarom is in augustus 1979 een voorstel gedaan om een literatuurstudie uit te voeren met betrekking tot recent buitenlands onderzoek op dit gebied (7). Het doel hiervan was aanvankelijk:

- Het verder onderbouwen van een eventueel uit te voeren kwantitatief onderzoek (dosis-effectonderzoek).
 - Het verkrijgen van een dosis-effectrelatie in gebieden met een hogere geluidsbelasting tengevolge van de kleine luchtvaart dan op dit moment in Nederland bij bestaande woonbebouwing te vinden is.
- In een later stadium werd geconcludeerd dat een verantwoord kwantitatief onderzoek in Nederland op korte termijn niet uitvoerbaar is.

De literatuurstudie is uitgevoerd in 1980 (8). In dat rapport worden de belangrijkste buitenlandse studies over geluidhinder in de buurt van vliegvelden voor de kleine luchtvaart uitvoerig besproken.

1.4. Indeling van dit rapport.

Dit afsluitende rapport van ICG-OLL-16B vat bovengenoemd onderzoek samen. Hoofdstuk 2 geeft een korte schets van de Nederlandse kleine luchtvaart. In hoofdstuk 3 komt het bij vliegveld Hilversum uitgevoerde onderzoek aan de orde.

Hoofdstuk 4 vat de resultaten van het literatuuronderzoek samen, waarbij achtereenvolgens aan de orde komen: de verschillende effecten van het geluid van kleine vliegtuigen, het verband tussen de geluidsbelasting enerzijds en het optreden van die effecten anderzijds (dosis-effectrelaties) en de verschillen die er bestaan tussen de geluidbeleving rondom terreinen voor de kleine-en voor de grote burgerluchtvaart.

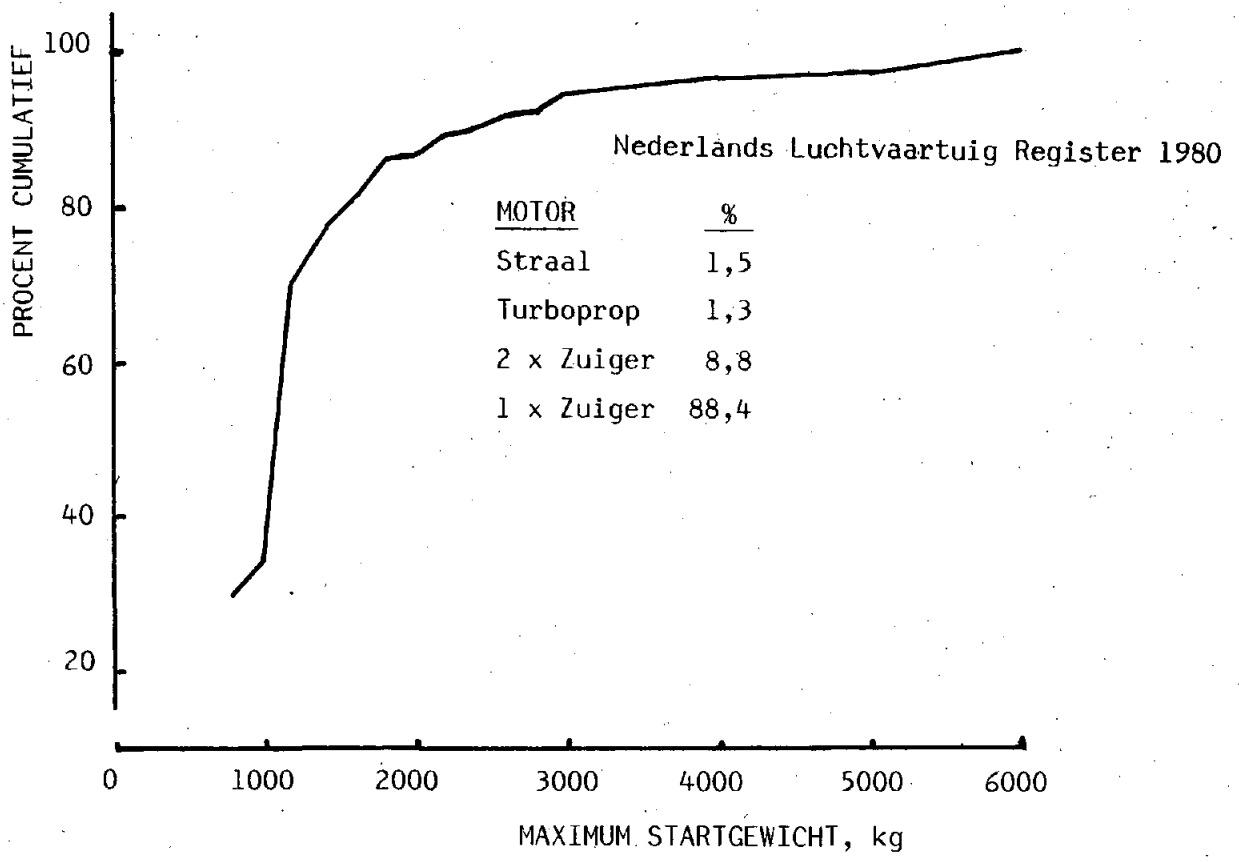
In het vijfde hoofdstuk wordt een aanbeveling gedaan voor een geluidsbelastingsgrootheid en wordt een indicatie gegeven voor een mogelijke grenswaarde.

2. De Kleine Luchtvaart.

2.1. Vliegtuigen.

Onder vliegtuigen voor de kleine luchtvaart wordt verstaan: vaste-vleugelvliegtuigen met een maximum toegelaten totaalgewicht van minder dan 6000 kg.

In het Nederlands Luchtvaartuig Register stonden eind 1980 bijna 550 vliegtuigen ingeschreven die aan deze omschrijving voldoen, dit is meer dan driekwart van de gehele Nederlandse gemotoriseerde luchtvloot. Uit dit register blijkt dat ongeveer 80% van dit aantal een maximum totaalgewicht heeft van minder dan 1500 kg, zie figuur 1. Vliegtuigen uit deze categorie - ze worden vaak "sportvliegtuigen" genoemd hoewel ze ook voor zakelijke doeleinden worden gebruikt - zijn voorzien van een zuigermotor met een vermogen tot ca. 250 pk en een luchtschroef. Dit soort vliegtuigen is verantwoordelijk voor meer dan 90% van het totaal aantal vliegtuigbewegingen dat door vliegtuigen voor de kleine luchtvaart wordt uitgevoerd.



Figuur 1: Gewichtsverdeling Nederlandse kleine luchtvaart (eind 1980)

2.2. Vliegvelden.

Nederland heeft thans 12 openbare vliegvelden die exclusief zijn bestemd voor deze tak van luchtvaart. In 1979 verwerkten zij in totaal 322480 vliegtuigbewegingen, d.w.z. starts of landingen. Ter vergelijking: op Schiphol zijn in dat jaar 187382 bewegingen geteld. Het aantal per veld in dat jaar en in voorgaande jaren is gegeven in tabel 1.

Deze velden zijn elk enkele 10-tallen tot ca. 100 ha groot; het totale ruimtebeslag is 463 ha. Dit is minder dan 1/3 van het oppervlak van luchthaven Schiphol dat 1510 ha beslaat. De velden voor de kleine luchtvaart beschikken over één tot drie start en landingsbanen (Schiphol: zes), elk 500-900 m lang (Schiphol: 1800-3400 m). De banen zijn onverhard, met uitzondering van de oost-westbaan van het vliegveld Teuge. Veelal treft men dit soort velden aan in een van nature vrij rustige omgeving waardoor vliegtuiggeluid al gauw in negatieve zin opvalt.

De kleine luchtvaart wordt niet uitsluitend vanaf deze velden beoefend. Ook Schiphol, de Regionale Luchthavens en, incidenteel, sommige militaire bases worden door deze tak van luchtvaart gebruikt.

2.3. Geluidsniveaus.

De geluidsniveaus van vliegtuigen voor de kleine luchtvaart zijn in het algemeen aanzienlijk lager dan die van grote civiele straalvliegtuigen. Voor schroefvliegtuigen lichter dan 6000 kg vindt ook in Nederland geluidcertificatie plaats overeenkomstig de procedures van ICAO-Annex 16, hoofdstuk 6. Dit geldt voor alle typen die na 1 januari 1975 zijn ontworpen, voor alle typen die na 1 januari 1978 voor het eerst in Nederland werden ingevoerd en voor alle vliegtuigen die na 1 januari 1980 zijn of worden geïmporteerd. Oudere vliegtuigen mogen, overeenkomstig EEG richtlijnen, in gebruik blijven, ongeacht of ze aan deze geluidseisen voldoen. De lichte straalvliegtuigen worden gecertificeerd overeenkomstig ICAO-Annex 16, hoofdstuk 2 of 3.

Tabel 1: Vliegtuigbewegingen velden kleine luchtvaart

| | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| Ameland | 652 | 989 | 1324 | 823 | 1774 | Bronnen: Centraal Bureau voor de Statistiek Rijkslucht- vaartdienst |
| Budel | 13464 | 17880 | 28000 | 48000 | 48460 | |
| Drachten | - | - | - | - | 108 | |
| Hilversum | 85551 | 75813 | 70228 | 59249 | 56860 | |
| Hoogeveen | 9868 | 9589 | 8121 | 11562 | 23620 | |
| Lelystad | 54820 | 67182 | 77297 | 81652 | 38012 | |
| Midden Zeeland | 13354 | 5941 | 16862 | 13736 | 21694 | |
| Noord-Oostpolder | 1158 | 764 | 824 | 740 | 1608 | |
| Onstwedde | - | - | 27 | - | 84 | |
| Seppe | 40674 | 43864 | 45836 | 53260 | 39826 | |
| Teuge | 71616 | 79936 | 70509 | 61325 | 72594 | |
| Texel | 11813 | 12235 | 13846 | 15730 | 17840 | |
| Totaal | 302970 | 314193 | 332874 | 346077 | 322480 | |

3. Oriënterend onderzoek in Nederland.

Onder verantwoordelijkheid van IMG-TNO is een tweetal veldstudies uitgevoerd betreffende de geluidhinder door de kleine luchtvaart (5,6). Het ging hier om explorerend onderzoek in de omgeving van het vliegveld Hilversum.

3.1. Vliegveld Hilversum: reacties van omwonenden.

In het eerste onderzoek (5) zijn bij omwonenden van het Vliegveld Hilversum 21 interviews gehouden in de zomer van 1978. Het ging om mensen in Loosdrecht-Zuid, Loosdrecht-Oost, Hilversum-Zuid en Hollandsche Rading. Vijf ondervraagden (of huisgenoten van ondervraagden) hadden ooit een klacht ingediend over geluidhinder tengevolge van het Vliegveld Hilversum (ten behoeve van het onderzoek hadden enige instanties adressen ter beschikking gesteld van bewoners die een klacht hebben ingediend). Omdat het ging om kwalitatief, oriënterend onderzoek, is gebruik gemaakt van de methode van het vrije interview. Deze gespreksmethode biedt ondervraagden veel ruimte om gevoelens en meningen te uiten. Er worden vraaggesprekken gehouden aan de hand van enkele vraagpunten waarvan kan worden afgeweken wanneer het gesprek dit vereist; wel moeten tenslotte alle punten aan de orde zijn geweest.

Ondervraagden in alle vier de locaties namen vliegverkeer in hun woonomgeving waar.

Spontaan sprekend over het vliegen rond Hilversum uitte men zich in het algemeen niet in termen van hinder. Er kwamen zelfs enkele positieve reacties naar voren, ook op geluidgebied (bijvoorbeeld: "levendig"). In Loosdrecht-Zuid werd de meeste hinder aangetroffen. Toch werden hier vliegtuigen als minder hinderlijk ervaren dan het wegverkeer (veel recreatieverkeer). De klagers vonden de vliegtuigen wel hinderlijker dan het wegverkeer. De hinder werd echter niet alleen opgehangen aan het geluid, maar ook aan het maatschappelijk en economisch nut. Het nut van wegverkeer werd hoger aangeslagen dan dat van de kleine burgerluchtvaart; dit maakte dat men toleranter was met betrekking tot het wegverkeer (in deze gevallen vaak vrachtverkeer).

Verstoring van bezigheden binnenshuis door vliegactiviteiten vond niet of nauwelijks plaats. Hinder van het vliegverkeer werd met name ondervonden bij het in de tuin zitten, het praten in de tuin, het lezen daar en dergelijke. Vliegverkeer bleek eveneens als hinderlijk te worden ervaren bij bepaalde vormen van recreatie, zoals het wandelen op de hei of in de bossen, het fietsen en het varen op de plassen. Dit hangt samen met de tijdstippen waarop en de weersomstandigheden waarin vooral gevlogen wordt: de zomermaanden, de weekends, de avonden (zomertijd) en met mooi weer. Dit zijn juist de omstandigheden waarin men ook buiten zit of waarin men activiteiten ontplooit als wandelen of fietsen.

Vrijwel alle ondervraagden lazen weleens artikelen over het vliegveld in de krant. Men was doorgaans op de hoogte met het bestaan van verschillende actiegroepen. Enkelen hadden weleens meegedaan aan een handtekeningactie.

Geen van de ondervraagden, ook niemand van de klagers, was van mening dat het vliegveld Hilversum moet verdwijnen: het verdwijnen van dit vliegveld zou tot gevolg kunnen hebben dat het luchtruim gebruikt gaat worden als aanvliegeroute voor Schiphol of Soesterberg of dat er in het gebied woningen gebouwd gaan worden, alter-

natieven die als minder aantrekkelijk werden ervaren dan het voortbestaan van het vliegveld. Anderzijds werd er wel voor gepleit (vooral door ondervraagden op klaagadressen) het aantal vluchten te verminderen en bepaalde vaste vliegreun af te spreken.

Vliegactiviteiten die door de ondervraagden werden waargenomen waren vooral: sportvliegen, zweefvliegen, parachutespringen, rondvluchten, lesvluchten en reclamevluchten.

Parachutespringen vond men een aantrekkelijk gebeuren. Van de vliegactiviteiten werden vooral het sportvliegen en het lesvliegen hinderlijk gevonden.

Een van de redenen die vaak werden genoemd voor optredende hinder was het "te laag" vliegen. Ook circuitvliegen was van betekenis voor de hinderbeleving: het werd als hinderlijk ervaren wanneer men met korte tussenpozen hetzelfde vliegtuigje hoorde overvliegen. Het is daarom begrijpelijk dat vooral lesvliegen werd genoemd als hinderlijke vliegactiviteit, meer dan bijvoorbeeld de rondvluchten die plaatsvinden.

3.2. Vliegveld Hilversum: reacties van recreanten.

Voor het onderzoek naar de hinderbeleving rondom het vliegveld Hilversum zijn in september 1978 ook nog 10 gesprekken gevoerd met mensen die daarvoor op campings in de buurt van dat vliegveld zijn geweest (6).

De meeste ondervraagden kwamen reeds jaren op de camping: zeven van de tien hadden er een caravan of huisje gekocht (in de woonsituatie werden de ondervraagden belast met geluiden van stadsverkeer, railverkeer of vliegverkeer, maar van ernstige hinder was geen sprake).

Bij de opsomming van de geluiden die op of buiten de camping te beluisteren waren, noemde de helft van de ondervraagden spontaan het vliegtuiggeluid. Op één ondervraagde na zei men daarvan geen hinder te ondervinden omdat men aan het geluid gewend was. Opmerkelijk is echter dat men wel liet weten gesprekken soms even te moeten staken wanneer een vliegtuig overkwam. Ook werd door enkele ondervraagden gezegd dat bezoekers het vliegtuiggeluid soms hinderlijk vonden.

Voor de mensen die op de camping zaten vervulde het vliegveld een recreatieve functie. Vrijwel alle ondervraagden gingen regelmatig naar het vliegveld, soms om daar te gaan eten, maar meestal om het vliegverkeer te zien. Vooral voor de kinderen was de aanwezigheid van het vliegveld attractief.

3.3. Conclusie.

Het onderzoek rond Hilversum was opgezet met de bedoeling enig inzicht te krijgen in factoren die een rol spelen bij de hinderbeleving van vliegverkeer rond luchtvaartterreinen voor de kleine luchtvaart. De algemene indruk was dat het met de geluidhinder nogal meeviel. Dit zou voor een deel kunnen worden verklaard uit het feit dat de geluidbelasting in de meeste onderzoeksgebieden tamelijk laag was, zoals uit enkele proefberekeningen kon worden afgeleid.

Omdat het moeilijk is rond de in Nederland bestaande kleine vliegvelden voldoende mensen (voor een verantwoorde steekproef-trekking ten behoeve van dosis-effectonderzoek) te vinden die aan een zwaardere geluidbelasting zijn blootgesteld, werd geconcludeerd dat een normaal dosis-effectonderzoek ter onderbouwing van zoneringsmaatregelen niet mogelijk was (7).

4. Dosis-effectonderzoek.

Dit hoofdstuk bevat een samenvatting van de resultaten van het literatuuronderzoek naar geluidhinder in de omgeving van vliegvelden voor de kleine luchtvaart (8).

4.1. Geluidhinder.

Wanneer in de woonomgeving een bepaald geluid voorkomt, kan dit verschillende negatieve gevolgen hebben. In belevingsonderzoek in diverse landen (Duitsland, Frankrijk, Canada, Zwitserland) zijn aan omwonenden van kleine vliegvelden allerlei vragen gesteld over de wijze waarop men reageert op de aanwezigheid van het kleine vliegveld en speciaal op het geproduceerde geluid. Die vragen hadden betrekking op vijf aspecten van de hinderbeleving: (1) de waarneming van het vliegtuiggeluid, (2) niet-specifieke hinder, (3) specifieke hinder, (4) de attitude met betrekking tot de geluidsbron, en (5) maatregelen tegen het vliegtuiggeluid.

1. De Waarneming.

Het gaat hier om het opmerken van het vliegtuiglawaai onafhankelijk van de evaluatie ervan.

Het lawaai veroorzaakt door kleine vliegtuigen is niet altijd dominant. Hoewel in alle onderzoeken werd geënquêteerd binnen een straal van enkele kilometers rond een vliegveld, blijken betrekkelijk veel geïnterviewden het geluid van de kleine vliegtuigen helemaal niet op te merken.

2. Niet-specifieke hinder.

Er is sprake van niet-specifieke hinder bij een algemene negatieve houding tegenover het vliegtuiggeluid, of een gevoel van onbehagen ten gevolge van dit geluid.

In verschillende onderzoekslokaties werd ondanks de nabijheid van een vliegveld meer geklaagd over andere geluiden dan het vliegtuiggeluid, met name over het wegverkeerslawaai, terwijl sommige klachten over vliegtuiggeluid betrekking bleken te hebben op vliegtuigen die niets te maken hebben met het naburige luchtvaartterrein, m.n. militaire vliegtuigen.

Wanneer men de resultaten van de onderzoeken die zijn gehouden bij omwonenden van kleine vliegvelden samenneemt, blijkt iets minder dan de helft van de respondenten zich gehinderd te voelen door het vliegtuiggeluid. Het percentage sterk gehinderden is evenwel gering.

3. Specifieke hinder.

Specifieke hinder betreft: (a) hinder bij bepaalde activiteiten zoals luisteren, spreken, nadenken, rusten of slapen (b) specifieke reacties als schrikken of nerveus worden, en (c) reacties op niet-auditieve gevolgen van de luchtvaart, zoals trillingen of beeldstoring van de televisie.

Het geluid van kleine vliegtuigen kan verschillende vormen van specifieke hinder veroorzaken. Dit geluid stoort het meest bij ontspanning en rust en bij communicatie. Ook activiteiten die geconcentreerd werken vereisen kunnen gestoord worden door vliegtuiggeluid. Het vliegtuiglawaai veroorzaakt zelden hoofdpijn of iets dergelijks, maar kan wel nervositeit of prikkelbaarheid tot gevolg hebben. Hoewel 's-avonds of 's-nachts weinig gevlogen wordt, hebben rond sommige vliegvelden mensen last van het vliegtuiggeluid bij het slapen. Hinder tengevolge van trillingen komt weinig voor.

4. Attitude met betrekking tot de geluidsbron.
Over het algemeen genomen blijkt men niet negatief te staan tegenover het naburige luchtvaartterrein en tegenover de kleine burgerluchtvaart in het algemeen. Bij de kleine luchtvaart denkt men veel eerder aan recreatief dan aan zakelijk gebruik, en door de meeste mensen wordt het sportvliegen als vorm van recreatie geaccepteerd.
5. Maatregelen tegen het vliegtuiggeluid.
Wie geluid waarneemt of door geluid gehinderd wordt, kan op grond daarvan maatregelen verlangen danwel zelf tot acties overgaan of acties overwegen. Hoewel men meestal het luchtvaartterrein in de omgeving accepteert zouden veel mensen graag zien dat er bepaalde beperkingen worden opgelegd aan het vliegverkeer. Men protesteert nogal eens tegen het gebruik van het vliegveld, vooral door te tekenen bij een handtekeningenactie of door het bijwonen van een protestbijeenkomst. Slechts een enkele keer is de hinder zo groot dat men overweegt te gaan verhuizen. Het vliegtuiggeluid geeft ook niet vaak aanleiding tot het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen, maar dat kan samenhangen met het feit dat deze voorzieningen doorgaans geen effect hebben wanneer de hinder het grootst is (wanneer de ramen openstaan of wanneer men buiten zit).

4.2. Geluidbelasting en hinder.

In de onderzoeken die in literatuurstudie aan de orde kwamen is het verband nagegaan tussen het optreden van geluidhinder en de geluidsbelasting. De geluidsbelasting werd in verschillende maten uitgedrukt: L_{eq} , gemiddelde L_{max} , N, L en NEF. Een korte omschrijving van deze grootheden is te vinden in hoofdstuk 5.

Diverse responsvariabelen vertonen een verband met de geluidsbelasting:

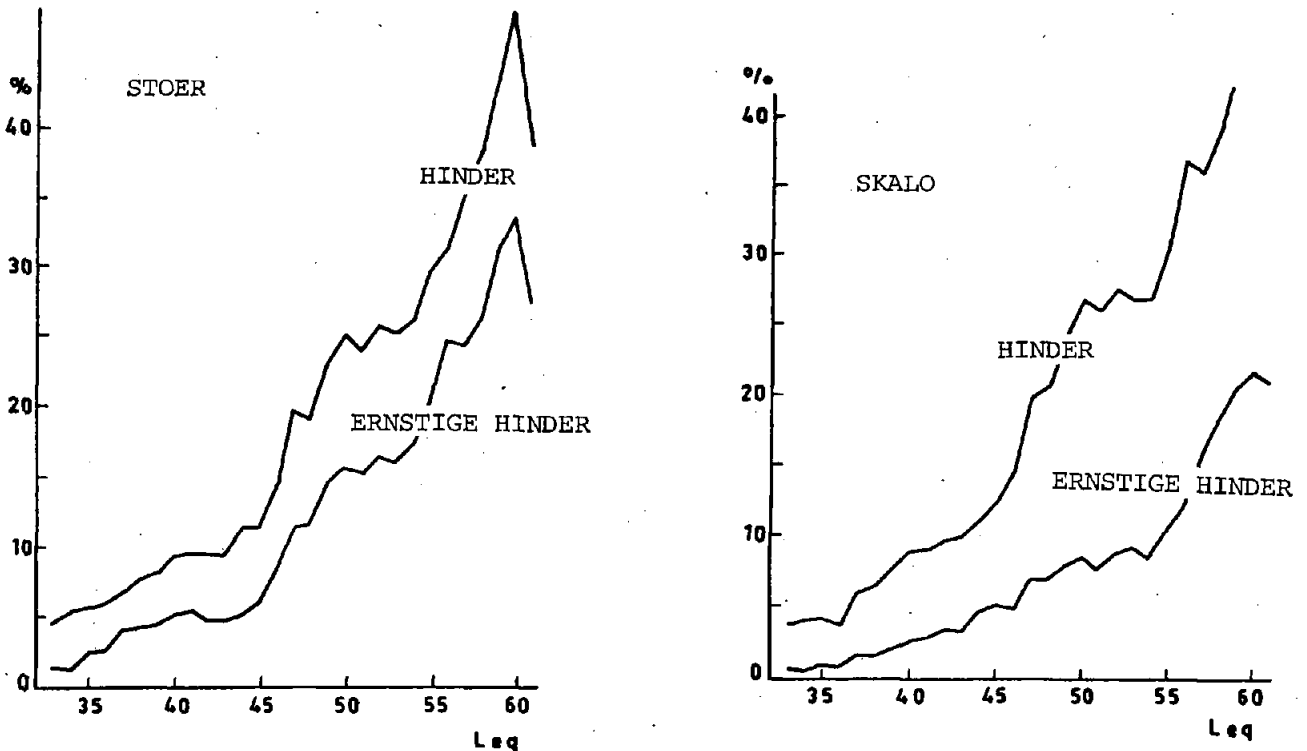
1. Waarneming.
Mensen die aan een grotere geluidsbelasting worden blootgesteld nemen vaker vliegtuiggeluid waar en vinden het geluid ook vaker hard klinken.
2. Niet-specifieke hinder.
Er is vaker sprake van een algemene negatieve houding tegenover het vliegtuiggeluid of een gevoel van onbehagen tengevolge van dit geluid, naarmate de geluidsbelasting groter is.
3. Specifieke hinder.
Diverse vormen van specifieke hinder treden vaker op bij een grotere geluidsbelasting. Van alle reacties op het vliegtuiggeluid vertoont communicatieverstoring het sterkste verband met de geluidsbelasting.
4. Attitude m.b.t. de bron.
Algemene attitudes tegenover het naburige vliegveld en de kleine burgerluchtvaart in het algemeen zijn vaak niet afhankelijk van de geluidsbelasting. Wel afhankelijk van de geluidsbelasting zijn meer specifieke attitudes, die te maken hebben met het geluidsaspect. Voorbeelden hiervan zijn de opvattingen over de vermijdbaarheid van de vliegtuighinder, en de meningen over de bereidwilligheid van piloten en beheerders van het vliegveld om iets aan de geluidhinder te doen.
De bereidheid om ondanks het vliegtuiglawaai de kleine luchtvaart te accepteren neemt af wanneer men aan een hogere geluidsbelasting is blootgesteld.

5. Maatregelen.

Protesten tegen vliegtuiglawaai kunnen een aanwijzing vormen dat er problemen zijn in een bepaald gebied, maar het is niet zeker of men op deze wijze de mensen localiseert die de zwaarste geluidsbelasting ondergaan. Het al dan niet protesteren is teveel afhankelijk van allerlei andere factoren.

In het bovenstaande wordt alleen gesproken over het al dan niet bestaan van een verband tussen geluidsbelasting en hinder. Aan dosis-effectcurven kan men informatie ontleen over de aard van het verband. Een voorbeeld hiervan is gegeven in figuur 2, afkomstig uit een Zwitsers onderzoek naar geluidhinder tengevolge van de kleine luchtvaart (9). Met behulp van twee hinderschalen, de "SKALO" (een beoordelingsschaal voor niet-specifieke hinder) en de "STOER" (opgebouwd uit diverse hinderindicatoren), is onderzocht in hoeverre de geïnterviewden zich door het geluid van kleine vliegtuigen gehinderd voelen. Deze figuur toont de percentages gehinderden respectievelijk ernstig gehinderden als functie van de geluidsbelasting, die is uitgedrukt in Leq. De STOER haalde een ietwat lagere correlatie dan de SKALO. Overigens dient te worden opgemerkt dat de hinderdefinitie per onderzoeker individuele nuances kan vertonen.

Over het algemeen kan de relatie tussen geluidsbelasting en hinder als volgt beschreven worden: in het laagste geluidsbelasting-gebied stijgen de dosis-effectcurven langzaam, in het middengebied neemt de hinder snel toe naarmate de geluidsbelasting groter wordt (te beschrijven als een lineair verband), terwijl in het hoogste geluidsbelasting-gebied het plafond bereikt is: de hinder wordt soms zelfs geringer bij een grotere geluidsbelasting. Het laatste zou kunnen worden verklaard door aan te nemen dat dicht in de buurt van het vliegveld een zekere selectie plaatsvindt: mensen die gevoelig zijn voor geluid komen of blijven daar niet.



Figuur 2: Dosis-respons curven met Leq als geluidsbelastingsgrootheid. Aangegeven is het percentage gehinderden en het percentage ernstig gehinderden bij de verschillende geluidsbelastingsniveaus.

Net als bij onderzoek in de buurt van grote luchthavens en militaire vliegvelden blijkt dat mensen die aan hetzelfde vliegtuiggeluid zijn blootgesteld daar totaal verschillend op kunnen reageren: wat de een "onverdraaglijk" noemt, wordt door de ander niet eens opgemerkt. Allerlei psychische, sociale, culturele en fysieke factoren kunnen van invloed zijn op de mate waarin mensen omgevingsgeluiden als hinderlijk ervaren.

Uit het onderzoek blijkt dat niet alle reacties op het vliegtuiggeluid in dezelfde mate door deze factoren beïnvloed worden. Specifieke hinder, d.w.z. hinder die men ondervindt als direct gevolg van het vliegtuiglawaai - zoals het gestoord worden bij het voeren van een gesprek - wordt mede bepaald door factoren die niet direct met het vliegtuiggeluid te maken hebben. Dat geldt in hogere mate voor de algemene ergernis die o.m. op grond van die communicatieverstoring kan optreden, de niet-specifieke hinder.

Een voorbeeld van een factor die bepaalt in welke mate men bij een zeker geluidsniveau gehinderd wordt, is de attitude met betrekking tot het naburige vliegveld en de kleine burgerluchtvaart in het algemeen. Het is natuurlijk niet ondenkbaar dat mensen die veel last hebben van het vliegtuiglawaai negatief over de kleine luchtvaart gaan denken. Uit het onderzoek blijkt echter dat veel opvattingen over het vliegveld en de kleine luchtvaart niet bepaald worden door het geproduceerde vliegtuiglawaai in de omgeving.

Ter illustratie zij vermeld dat mensen die zich het meest bezorgd tonen over de toekomstige ontwikkelingen van het veld - mogelijke uitbreiding van de vliegactiviteiten - zich vaak het meest gehinderd voelen door het actuele vliegtuiggeluid. Zulke opvattingen en houdingen hangen wel samen met de ondervonden hinder: negatieve attitudes met betrekking tot de geluidsbron gaan vaak gepaard met geluidhinder.

4.3. Vergelijking van grote en kleine luchtvaartterreinen.

Voor het zoneringsbeleid met betrekking tot luchtvaartterreinen is het van belang te weten of de kleine luchtvaart een specifieke aanpak vereist. Verschillen in reacties op grote en kleine vliegvelden zouden kunnen optreden tengevolge van allerlei sociaal-psychologische factoren, bijvoorbeeld een grotere verbondenheid van de streek met het vliegveld bij kleine luchtvaartterreinen, maar ook tengevolge van verschillen in het geluid.

We noemen enkele kenmerkende verschillen tussen de geluiden rond grote en kleine vliegvelden die niet in (alle) bestaande geluidbelastingsgrootheden tot uitdrukking komen:

1. Karakteristieken van het vliegtuiggeluid.

Het geluid van straalverkeersvliegtuigen heeft een andere spectrale samenstelling dan het geluid van lichte schroefvliegtuigen. In de spectra van laatstgeenemde categorie overheersen, afhankelijk van het schroeftoerental, frequenties tot enkele honderden Hertz, in die van straalvliegtuigen dragen ook de hogere frequenties veelal in belangrijke mate bij tot het totale geluidsniveau.

Voorts zijn er verschillen voor wat betreft de hoorbaarheidsduur tijdens een vliegtuigpassage. Bij een bepaald maximum geluidsniveau op de grond, zal de minimum passeerafstand van een groot verkeersvliegtuig groter zijn dan van een licht schroefvliegtuig. Op grond hiervan zou men mogen verwachten dat eerstgenoemde langer hoorbaar is. Daar staat echter tegenover dat

het verkeersvliegtuig een hogere snelheid heeft, terwijl bovendien de vorm van het geluidsveld rondom het vliegtuig invloed heeft op de hoorbaarheidsduur.

Rond vliegvelden voor de kleine luchtvaart vinden veel circuitvluchten plaats, waarbij het geluid van één vliegtuig vaak minuten lang hoorbaar is. De hoorbaarheidsduur van overvluchten komt niet in alle geluidsbelastingmaten tot uitdrukking (bijvoorbeeld in de Franse N en de Nederlandse B niet, in Leq wel).

2. Vliegtijden.

De verdeling van de vluchten over het etmaal is bij de kleine luchtvaart tamelijk gunstig, omdat 's-avonds en 's-nachts weinig of geen vluchten plaatsvinden.

De verdeling van de vluchten over het jaar is voor de kleine luchtvaart anders dan voor de grote luchtvaart: het veld wordt het meest intensief gebruikt in de zomer, wanneer omwonenden vaak de ramen open hebben en vaak op het balkon of in de tuin vertoeven. Ook de verdeling van de vluchten over de week toont een ander beeld dan bij de grote luchtvaart; er wordt het meest in de weekends gevlogen, juist wanneer omwonenden rust zoeken en niet hun huis verlaten om naar het werk te gaan.

's-Zomers wordt men inderdaad meer gestoord door kleine vliegtuigen dan in overige jaargetijden, in het weekend is er meer hinder dan door-de-week en in de middag wordt men meer gehinderd dan gedurende andere delen van de dag. De extra-hinder die de omwonenden gedurende het weekend ondervinden lijkt voor een belangrijk gedeelte te bepalen in welke mate zij zich in het algemeen gehinderd voelen.

3. De akoestische omgeving.

Kleine vliegvelden liggen vaak in op zich vrij stille gebieden, gebieden met weinig andere geluidsbronnen. Dit zou kunnen verklaren waarom mensen bij een lage geluidsbelasting door kleine vliegtuigen toch gehinderd worden. Het achtergrondgeluidsniveau speelt bij een wat hogere geluidsbelasting door de kleine luchtvaart een minder duidelijke rol.

Al met al zijn er voldoende redenen om bij de beoordeling van de situatie rond kleine vliegvelden niet zonder meer uit te gaan van de resultaten die afkomstig zijn van onderzoek rond grote luchthavens. Uit het onderzoek blijkt echter dat geluidsbelastingmaten als N en NEF, die zijn ontwikkeld voor grote vliegvelden, ook geschikt zijn voor het bepalen van de geluidsdosis rond kleine vliegvelden: de correlatie tussen de op deze wijze gemeten geluidsbelasting enerzijds en diverse hinderindicatoren anderzijds is bij kleine luchtvaartterreinen minstens even groot als bij grote luchthavens.

Ook de Leq-maat, die een zeer breed toepassingsgebied heeft, lijkt bij de kleine vliegvelden niet slechter te voldoen dan bij de grote vliegvelden.

Met betrekking tot specifieke hinder is voor grote vliegvelden het meest voorkomende probleem communicatieverstoring, terwijl bij kleine vliegvelden verstoring van rust en ontspanning meer op de voorgrond treedt. Dit hangt waarschijnlijk samen met het feit dat kleine vliegvelden juist het meest worden gebruikt ten tijde van publieke recreatie buitenshuis, n.l. in de weekends en bij mooi weer.

Met betrekking tot niet-specifieke hinder geldt dat kleine en grote vliegvelden verschillen wat betreft de ernst van de hinder die ze veroorzaken. In een enkel buitenlands onderzoek werd gevonden dat, bij dezelfde geluidsbelasting, het percentage gehinderden rond beide typen velden ongeveer even groot is, het percentage ernstig gehinderden is echter lager in het geval van een veld voor de kleine luchtvaart.

5. Conclusies m.b.t. geluidsbelastingsgrootheid en grenswaarde.

Het door IMG-TNO uitgevoerde onderzoek naar geluidhinder in de buurt van terreinen van kleine luchtvaart is voortgevloeid uit de behoefte aan een passende normstelling voor de kleine luchtvaart in het kader van de zoneringswetgeving. Dit houdt allereerst in dat een maat wordt gekozen waarin men de geluidsbelasting kan uitdrukken; vervolgens moeten grenswaarden worden vastgesteld in termen van de gekozen geluidindex. De keuzecriteria hangen samen met beleving van het geluid. De eerste keuze heeft dan vooral te maken met de sterkte van het verband tussen dosis en effect, de tweede met de aard van dit verband, dus met de vorm van de dosis-effectcurve.

5.1. Vergelijking van de in onderzoeken toegepaste geluidsbelastingsgrootheden.

Bij de keuze van de maat waarin men de geluidsbelasting door kleine vliegtuigen uitdrukt, is het belangrijkste criterium dat de geluidindex de hinder die men ondervindt goed voorspelt. Daarnaast kunnen uiteraard pragmatische factoren een rol spelen, zoals eenvoud van berekening en de aansluiting bij praktijken in andere landen. Het eerste zou betekenen dat men een geluidindex selecteert (1) die in de onderzoeksresultaten een hoge correlatie vertoont met de belangrijkste hinderindicatoren en (2) waarvan men kan verwachten dat deze ook gevoelig is voor omstandigheden die in het onderzoek niet opgetreden zijn. Wanneer bijvoorbeeld in een onderzoek enkele locaties vergeleken zijn waarin wel het geluidsniveau van de overvluchten varieert, maar niet het aantal, dan kan een maat die alleen betrekking heeft op het geluidsniveau volgens het onderzoek wel hoog correleren met de hinder, maar is er geen enkele garantie dat men de geluidhinder ook kan voorspellen wanneer niet het geluidsniveau van de overvluchten, maar juist het aantal varieert.

Bij de keuze van een geluidsbelastingsgrootheid zou het ideaal zijn wanneer men beschikt over resultaten van een dosis-effectonderzoek waarin de dosis is uitgedrukt in verschillende geluidsbelastingsgrootheden, zodat die grootheid kan worden gekozen die het best correleert met de hinderindicatoren. In de behandelde onderzoeken worden vijf verschillende geluidsbelastingsgrootheden toegepast.

- a. L_{eq} : het A-gewogen equivalente geluidsniveau.
- b. L_{max} : het energetisch gemiddelde van de maximum A-gewogen geluidsniveaus t.g.v. de afzonderlijke vliegtuigpassages.
- c. L : het energetisch gemiddelde van de maximum N-gewogen geluidsniveaus (dB(N) is een benadering voor PNdB).
- d. N : Indice Psophique, zijnde L met correcties voor het aantal vliegtuigpassages gedurende dag, avond en nacht.
- e. NEF: Noise Exposure Forecast, zijnde de energetische som van de geluidsniveaus, uitgedrukt in EPNdB, met een wegingsfactor voor vliegtuigpassages gedurende de nacht.

Van elke maat is de correlatie met één of meer hinderindicatoren bekend.

Toch kan men niet zonder meer aan de correlatiecoëfficiënten zien welke grootheid het beste voldoet, en wel omdat de gegevens afkomstig zijn uit verschillende onderzoeken. Wanneer een bepaalde grootheid bij het ene onderzoek beter correleert met hinder dan een andere grootheid in een ander onderzoek, hoeft dat niet te betekenen dat de eerste beter is. Allerlei verschillen tussen de on-

derzoeken kunnen de sterkte van het verband bepalen, bijvoorbeeld het onderzochte geluidsbelastingbereik, de toegepaste hinderindicatoren, de wijze waarop men het verband tussen dosis en effect berekent (per individu of voor groepen) en allerlei locale omstandigheden.

Er waren slechts twee onderzoeken waarin meer dan één grootheid werd toegepast. In een Frans onderzoek werd N met L en in een Zwitsers onderzoek werd Leq met L_{max} vergeleken.

Het is niet mogelijk op basis van de beschikbare studies direct te bepalen welke van de toegepaste geluidsbelastingsgrootheden de meeste perspectieven biedt.

5.2. Elementen geluidsbelastingsgrootheid kleine luchtvaart.

Hoewel het niet mogelijk is direct uitspraken te doen over de effectiviteit van de verschillende geluidsbelastingsgrootheden, komen in de verschillende onderzoeken wel gegevens beschikbaar met betrekking tot elementen daarvan, m.n. over de volgende vragen: (1) moet alleen rekening worden gehouden met het geluidsniveau bij overvluchten of ook met het aantal overvluchten, (2) moet het geproduceerde vliegtuiggeluid gedurende alle perioden even zwaar meetellen (3) in welke maat moet het geluidsniveau per overvlucht worden uitgedrukt, (4) moet er een nachtstraffactor worden ingebouwd.

5.2.1. Afweging aantal overvluchten en geluidsniveau.

Op basis van onderzoek naar klachten over vliegtuiggeluid zijn er vermoedens geweest dat voor de kleine luchtvaart de vluchtfrequenties meer bepalend is dan het geluidsniveau (10). Zoals eerder vermeld is, zijn in een Frans onderzoek de grootheden N en L vergeleken, waarbij het enige verschil is dat N ook het aantal vluchten verdisconteert in de geluidsbelasting. Hierbij bleek dat het aantal overvluchten inderdaad een rol speelt bij de hinderbeleving (de correlatiecoëfficiënt met een bepaalde hinderindicator was voor N 0,32 voor L 0,24). Er zijn geen aanwijzingen dat het aantal belangrijker is dan bij de grote luchtvaart: in het andere onderzoek waarin twee grootheden werden vergeleken bleek dat de correlatie tussen Leq en een bepaalde hinderindicator 0,36 was, terwijl L_{max} een correlatie opleverde die slechts een fractie lager was. Zelfs wanneer de hierboven gedefinieerde L_{max} in dit geval een betere correlatie had opgeleverd dan Leq , dan nog zou het onverstandig zijn bij zoneringsmaatregelen uit te gaan van een maat als L_{max} . Dan kan immers de merkwaardige situatie ontstaan dat, uitgaande van een bepaalde situatie, een toename van het aantal vliegtuigbewegingen zal leiden tot een afname van de geluidsbelasting als de additionele bewegingen worden uitgevoerd door vliegtuigen die relatief weinig geluid produceren. Résumerend kan als voorwaarde voor de geluidsbelastingsgrootheid worden gesteld dat elk vliegtuig dat gedurende de relevante periode hoorbaar is de geluidsbelasting doet toenemen.

5.2.2. Relevante periode.

Uit statistische gegevens blijkt dat het verkeersaanbod op dit soort velden zeer onregelmatig over het jaar verdeeld is. Vooral op weekends en feestdagen in voorjaar en zomer worden ze intensief gebruikt (11). Dit kan worden verklaard door te bedenken dat de kleine luchtvaart sterk is aangewezen op mooi (vlieg)weer, terwijl bovendien deze tak van luchtvaart veelal als recreatieve luchtvaart wordt bedreven.

Uit diverse onderzoeken blijkt dat men 's-zomers meer wordt gestoord door kleine vliegtuigen dan in overige jaargetijden, in het weekend is er meer hinder dan door-de-week en in de middag wordt men meer gehinderd dan gedurende andere delen van de dag. Het is niet duidelijk in hoeverre dit wordt veroorzaakt door het variërende verkeersaanbod, en daarmee de variërende momentane geluidsbelasting, of dat ook het gedragspatroon van de omwonenden een rol speelt. De tijden waarop het drukst wordt gevlogen vallen samen met de tijden waarop omwonenden het slechtst tegen vliegtuiglawaaï zijn afgeschermd (buiten zijn, geopende ramen etc.). Wellicht speelt ook een grotere behoefte aan rust en ontspanning in deze perioden mee.

Los van de vraag wat de oorzaak is van deze "geconcentreerde" hinder, is het van belang de gevolgen hiervan vast te stellen. Er zijn aanwijzingen dat de extra hinder die omwonenden ondervinden gedurende piekdagen voor wat betreft het verkeersaanbod, voor een belangrijk deel bepaalt in welke mate zij zich in het algemeen gehinderd voelen. Als gevolg hiervan is dan de Kosteneenheid, gebruikt ter beschrijving van de geluidsbelasting rondom vliegvelden voor de grote luchtvaart, in principe ongeschikt voor de kleine luchtvaart. De Kosteneenheid geeft immers de gemiddelde geluidsbelasting gedurende een geheel jaar. De geluidsbelastingsgrootte voor de kleine luchtvaart dient zich derhalve meer te richten op die perioden waarin hinder wordt ondervonden.

5.2.3. Geluidsniveau per vliegtuig, circuitvluchten.

Vanaf vliegvelden voor de kleine luchtvaart worden veel circuitvluchten uitgevoerd, ca. 50-70% van het totaal aantal bewegingen. Onder een circuitvlucht verstaat men een vlucht waarbij het vliegtuig opstijgt, op geringe hoogte een baan om het veld beschrijft - het circuit volgt - en daarna weer landt. Dit soort vluchten is bij de vliegopleiding, tijdens het oefenen van starten en landen, essentieel. Door deze rondgaande beweging is het vliegtuig door omwonenden vaak langdurig hoorbaar, hetgeen, blijkens de onderzoeken, als hindervergroten factor wordt ervaren. Derhalve dient de hoorbaarheidsduur in de geluidsbelastingsgrootte verwerkt te worden. Dit is niet het geval bij de Kosteneenheid, daar wordt per vliegtuigpassage slechts het maximum geluidsniveau meegenomen. Zoals reeds eerder werd gememoreerd, was één van de resultaten van een Zwitsers onderzoek dat L_{eq} (met impliciet een hoorbaarheidsduur factor) en L_{max} (zonder deze factor) de hinder daar vrijwel even goed voorspellen. Hierbij moet echter worden aangetekend dat L_{eq} werd berekend door op het maximum geluidsniveau een correctie toe te passen die slechts afhankelijk is van de minimum afstand tot het vliegtuig en van de vliegsnelheid. De vorm van de vliegbaan werd, ten onrechte, buiten beschouwing gelaten.

5.2.4. Nachtstraffactor.

Heden ten dage mogen vliegvelden voor de kleine luchtvaart alleen tussen zonsop- en zonsondergang worden gebruikt. Verreweg de meeste vluchten vinden tussen 9 en 18 uur plaats. 's-Zomers, wanneer de zon laat ondergaat, worden er wel degelijk vluchten in de vooravond, na 18 uur, uitgevoerd. Hoewel het hier beschreven onderzoek weinig aandacht besteedt aan de vraag of avondvluchten meer hinder veroorzaken dan vluchten overdag, mag, op grond van ander geluidhinderonderzoek, worden verondersteld dat dit inderdaad het geval is. Het is dan ook wenselijk een nachtstraffactor in de geluidsbelastingsgrootte op te nemen.

5.3. Formule geluidsbelasting kleine luchtvaart.

Uit het voorgaande wordt geconcludeerd dat in de formule voor de geluidsbelasting t.g.v. de kleine luchtvaart, rekening moet worden gehouden met:

- a. Het geluidsniveau
- b. De hoorbaarheidsduur van elke vliegtuigpassage
- c. Het aantal vliegtuigpassages
- d. De onregelmatige verdeling van het verkeersaanbod over het jaar en over de week
- e. Een nachtstraffactor

Voorgesteld wordt de belawaai-belasting rond om velden voor de kleine luchtvaart te berekenen aan de hand van de volgende formule:

$$BKL = 10 \log \left(\sum_i k_i \cdot 10^{L_{AX}(i)/10} \right) - 46 \text{ (dBA)}$$

waarin:

- BKL = Lawaai-belasting Kleine Luchtvaart
- $L_{AX}(i)$ = Het tijdsgeïntegreerde geluidsniveau ten gevolge van elke vliegtuigpassage (dit is het "single event noise exposure level")
- \sum_i = Som van de bijdragen van alle vliegtuigbewegingen op een representatieve dag van 12 uur, bepaald uit het maximum van:
 - a. Het gemiddeld aantal vliegtuigbewegingen per dag van de drukste twee dagen per kalenderweek in de drukste 26 weken van het jaar.
 - b. Het gewogen gemiddelde aantal vliegtuigbewegingen per dag over het gehele kalenderjaar. De weging bestaat hieruit dat bij de bepaling genoemd gemiddelde het aantal bewegingen op de drukste twee dagen per kalenderweek in de drukste 26 weken van het jaar wordt vermenigvuldigd met een factor 4,5.
- k_i = nachtstraffactor met de volgende waarden: 1 van 07-19 uur, 3,16 van 19-22 uur, 10 van 22-07 uur.
- constante 46 = $10 \log (12 \times 3600 \text{ seconden})$

5.3.1. Naamgeving.

De grootheid BKL kan worden omschreven als een 12-uurs equivalent geluidsniveau met nachtstraffactoren. Omdat L_{eq} als zodanig geen nachtstraffactor kent, werd deze naam niet gebruikt. In Nederland is de B het algemeen bekende symbool voor de lawaai-belasting ten gevolge van vliegtuigen, de toevoeging KL geeft aan dat het hier gaat om de kleine luchtvaart.

5.3.2. Geluidsniveau per vliegtuigpassage.

Het tijdsgeïntegreerde geluidsniveau L_{AX} is als volgt gedefinieerd:

$$L_{AX} = 10 \log \frac{1}{\tau} \int_{t_1}^{t_2} 10^{LA(t)/10} dt$$

Hierin is

- $LA(t)$: het tijdsafhankelijke momentane geluidsniveau in dB(A)
- τ : referentietijd van 1 seconde
- t_1, t_2 : het begin respectievelijk het eind van de vliegtuigpassage.

In L_{AX} is de hoorbaarheidsduur impliciet verwerkt. Een beschrijving van de wijze waarop L_{AX} wordt berekend, zal worden gegeven in het rapport van ICG-LL-20B, dat in een later stadium zal verschijnen.

5.3.3. Representatieve dag.

Reeds eerder werd gesteld dat de geluidsbelastingsgrootte moet worden afgestemd op die perioden welke voor de hinder significant zijn. Dit doel is bereikt door de wijze waarop het verkeersaanbod wordt verwerkt.

De telling van het aantal vliegtuigbewegingen voor de representatieve dag cf. methode a geschiedt globaal als volgt:

De gegevens m.b.t. het verkeersaanbod per kalenderweek en per dag dienen bekend te zijn. Uit eerstgenoemde gegevens worden de drukste 26 kalenderweken geselecteerd. Deze zullen normaliter worden gevonden in de voorjaar- en zomermaanden. Per week wordt bepaald wat de drukste en de op één na drukste dag is. Doorgaans zijn dit de weekenddagen. Dit wordt uitgevoerd voor alle 26 geselecteerde weken. Het aantal vliegtuigbewegingen op deze $2 \times 26 = 52$ dagen wordt opgeteld waarna het rekenkundig gemiddelde wordt berekend.

Voor de telling van het aantal bewegingen cf. b wordt het aantal op de 52 piekdagen vermenigvuldigd met een empirische factor 4,5, die nader wordt toegelicht in het nog te publiceren berekeningsvoorschrift. Het aldus verkregen aantal wordt opgeteld bij het totaal voor de overige 313 dagen van het jaar, waarna het rekenkundig gemiddelde per dag wordt bepaald.

De waarde van voormelde factor heeft ondermeer tot gevolg dat voor velden met een sterk onregelmatig verdeeld verkeersaanbod - op piekdagen meer dan 50 á 60% hoger dan het gemiddelde (incl. piekdagen) voor het toch al drukke hoogseizoen - het aantal cf. a maatgevend zal zijn voor de representatieve dag. Bij een wat minder onregelmatige verdeling is het aantal cf. b, dat mede wordt beïnvloedt door het verkeersaanbod buiten de piekdagen, bepalend.

Overigens wordt verwacht dat de aard van de kleine luchtvaart in de voorzienbare toekomst niet spectaculair zal veranderen; de recreatieve luchtvaart zal waarschijnlijk een overheersende rol blijven spelen waardoor de velden buiten de normale werkdagen het meeste verkeer zullen blijven verwerken.

5.3.4. Nachtstraffactor.

De gekozen nachtstraffactoren brengen een correctie aan op het aantal bewegingen gedurende avond en nacht. Zo telt één vliegtuigpassage tussen 19 en 22 uur in de formule voor de geluidbelasting voor 3,16 bewegingen. Dit komt overeen met een toeslag van 5 dB(A) op het waargenomen geluidsniveau. Voor de periode na 22 uur bedraagt deze toeslag 10 dB(A). Deze toeslagen worden in Nederland ook gehanteerd bij de bepaling van de geluidsbelasting door andere geluidsbronnen.

5.4. Internationale aspecten.

Het gebruik van een op L_{eq} gelijkende grootte past in de internationale ontwikkelingen.

In ISO-3891, Procedures for Describing Aircraft Noise Heard on the Ground, wordt het gebruik van L_{eq} aanbevolen wanneer vliegtuigeluid onderdeel uitmaakt van het gehele geluidsbeeld.

In Zwitserland worden de velden voor de kleine luchtvaart gezoneerd op basis van L_{eq} . Dit land gebruikt NNI voor de grote luchtvaart.

Duitsland gebruikt voor zowel de grote als de kleine luchtvaart een geluidsbelastingsgrootte waarin de hoorbaarheidsduur is verwerkt.

5.5. Grenswaarde.

Er is weinig informatie beschikbaar over de relatie L_{eq} /hinder voor vliegtuiglawaai. Uit figuur 2 in 4.2 valt af te lezen dat in Zwitserland ca. 25% van de ondervraagden hinder ondervindt van de kleine luchtvaart bij $L_{eq}=50$ dB(A). Het percentage ernstig gehinderden ligt tussen 8 en 15, afhankelijk van de gebruikte hindermaat. Het is aannemelijk dat $BKL=50$ dB(A), vanuit milieuhygiënisch oogpunt, een voor de situatie rondom vliegvelden voor de kleine luchtvaart aanvaardbare grenswaarde zou betekenen.

Voor de grote luchtvaart geldt een grenswaarde van 35 Ke, waarbij ca. 25% van de bevolking zich ernstig gehinderd voelt. Hierbij wordt aangetekend dat B (Ke) niet vergelijkbaar is met de BKL. Bij Nederlands onderzoek naar hinder door het wegverkeer bleek dat ca. 10% van de bevolking zich ernstig gehinderd voelt bij $L_{eq} = 50$ dB(A), hoewel deze anders wordt berekend dan in 5.3 voor de BKL is voorgesteld.

Wederom wordt hier opgemerkt dat de definities voor de mate van hinder die de diverse onderzoekers hanteren, onderlinge nuanceverschillen vertonen.

Voor de kleine luchtvaart kan een scherpere grenswaarde worden overwogen dan voor de grote luchtvaart, als blijkt dat de afwegingsfactoren tegenover de milieuhygiëne in het eerste geval een wat minder kritische rol spelen. Verwacht mag worden dat dit inderdaad het geval is. De $BKL = 50$ dB(A) zones rond de onderhavige velden zullen immers veelal slechts enkele vierkante kilometers beslaan, inclusief het veld zelf. Bovendien kan uit het onderzoek worden afgeleid dat het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen aan bestaande bebouwing in het algemeen weinig zinvol is, omdat de geluidsniveaus betrekkelijk laag zijn en de hinder vooral buitenshuis c.q. bij geopende ramen wordt ondervonden.

Hoewel de kwalificatie van een woonklimaat zowel betrekking heeft op de situatie binnens- als buitenshuis, kan - zoals het geval is rond de velden voor de kleine luchtvaart - de situatie buitenshuis alleen al voldoende bepalend zijn om hiervoor grenswaarden vast te stellen. De zones rond deze velden kunnen worden gebruikt om de planologische ontwikkelingen ter plaatse, alsmede het gebruik van de velden door de luchtvaart, te sturen.

6. LITERATUUR

1. ADVIESCOMMISSIE GELUIDHINDER DOOR VLIEGTUIGEN.
Geluidhinder door vliegtuigen eindrapport van de Adviescommissie Geluidhinder door vliegtuigen. Delft, 1967
2. BITTER, C.
Beleving van geluidwerende voorzieningen tegen vliegtuiglawaai in de woonsituatie; de enquête voor het aanbrengen van de geluidwerende voorzieningen. Delft, Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Rapport D44, 1980
3. MINISTERIE VAN VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE.
Brief kenmerk 22566 BSG, januari 1977
4. JONG, R.G. DE
Onderzoeksvoorstel kleine burger vliegvelden. Delft, Instituut voor milieuhygiëne en gezondheidstechniek TNO, 1978
5. IPM
Oriënterend onderzoek kleine burgervliegvelden (OLL-16b); inwoners gemeenten omgeving vliegveld Hilversum. Rotterdam, IPM, 1978
6. IPM
Oriënterend onderzoek kleine burgervliegvelden (OLL-16b); campingbewoners omgeving vliegveld Hilversum. Rotterdam, IPM, 1978
7. JONG, R.G. DE
Onderzoek kleine burgervliegvelden OLL-16b; discussienota. Delft, instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Rapport D41, 1979
8. PEETERS, A.L.
Geluidhinder in de omgeving van vliegvelden voor de kleine luchtvaart, een literatuurstudie. Delft, Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Rapport D 48, ICG-LL-DR-16-04, 1980
9. IPSO
Störmwirkungen durch den Lärm der Kleinaviatik. Bern: Bundesamt für Umweltschutz, Bundesamt für Zivilluftfahrt, 1980
10. STOUKY, C.
Schaffung der Grundlagen zur Bestimmung von Grensrichtwerten für Kleinflugzeuge. Internationaler Kongress für Fluglärmbekämpfung, E.T.H. Zürich, 1971
11. CBS
Statistiek van de Luchtvaart, uit CBS, diverse jaargangen.

t.b.v. documentatie-systemen

1. LL-HR-16-03
2. Geluidhinder rondom vliegvelden voor de kleine luchtvaart
3. Drs. A.L. Peeters (IMG-TNO), ir. F.W.J. van Deventer (V & M)
4. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Delft
5. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne
6. Onderzoek naar de relatie tussen lawaai-belasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens
8. Augustus 1981
16. 20

t.b.v. documentatie-systemen

1. LL-HR-16-03
2. Geluidhinder rondom vliegvelden voor de kleine luchtvaart
3. Drs. A.L. Peeters (IMG-TNO), ir. F.W.J. van Deventer (V & M)
4. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Delft
5. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne
6. Onderzoek naar de relatie tussen lawaai-belasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens
8. Augustus 1981
16. 20

t.b.v. documentatie-systemen

1. LL-HR-16-03
2. Geluidhinder rondom vliegvelden voor de kleine luchtvaart
3. Drs. A.L. Peeters (IMG-TNO), ir. F.W.J. van Deventer (V & M)
4. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Delft
5. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne
6. Onderzoek naar de relatie tussen lawaai-belasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens
8. Augustus 1981
16. 20

t.b.v. documentatie-systemen

1. LL-HR-16-03
2. Geluidhinder rondom vliegvelden voor de kleine luchtvaart
3. Drs. A.L. Peeters (IMG-TNO), ir. F.W.J. van Deventer (V & M)
4. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO, Delft
5. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne
6. Onderzoek naar de relatie tussen lawaai-belasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens
8. Augustus 1981
16. 20

13. Ingevolge de gewijzigde Luchtvaartwet van 1 oktober 1978 zullen voor alle Nederlandse vliegvelden geluidszones worden vastgesteld, als onderdeel van een totale zoneringsprocedure.
Hieronder vallen niet alleen de grote civiele vliegvelden en de militaire bases, maar ook de terreinen die specifiek voor de kleine luchtvaart zijn bedoeld.
Het vaststellen van geluidszones gaat gepaard met het stellen van grenswaarden als wettelijke norm voor de toelaatbare geluidsbelasting.
In opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne is in het kader van het ICG-programma Luchtvaartlawaaï onder project LL-16B door het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO te Delft een onderzoek ingesteld naar de hinderbeleving ten gevolge van de kleine luchtvaart.
Doel was te onderzoeken op welke wijze de geluidsbelasting in de omgeving van de velden voor de kleine luchtvaart kan worden beschreven en in eenheden kan worden uitgedrukt, ten behoeve van de zoneringsprocedure.
Het betreft een oriënterend onderzoek op beperkte schaal in de omgeving van het vliegveld Hilversum en een literatuurstudie naar geluidhinder ten gevolge van de kleine luchtvaart in het buitenland.
Geconstateerd wordt dat het intensieve gebruik van vliegvelden voor de kleine luchtvaart op week-
enddagen in voorjaar en zomer in belangrijke mate bepalend is voor de hinderbeleving rondom deze velden. Voorts spelen de speciale vluchtpatronen, met name circuitvluchten, hierbij een rol.
Teneinde deze kenmerken tot uiting te laten komen in de geluidsbelastingsgrootte, wordt in dit rapport aanbevolen de geluidsbelasting rond deze velden niet uit te drukken in „Kosten-eenheden”, zoals voor de grote luchtvaart het geval is, doch hiervoor een van het equivalente geluidsniveau Leq afgeleide grootte te gebruiken.
-
13. Ingevolge de gewijzigde Luchtvaartwet van 1 oktober 1978 zullen voor alle Nederlandse vliegvelden geluidszones worden vastgesteld, als onderdeel van een totale zoneringsprocedure.
Hieronder vallen niet alleen de grote civiele vliegvelden en de militaire bases, maar ook de terreinen die specifiek voor de kleine luchtvaart zijn bedoeld.
Het vaststellen van geluidszones gaat gepaard met het stellen van grenswaarden als wettelijke norm voor de toelaatbare geluidsbelasting.
In opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne is in het kader van het ICG-programma Luchtvaartlawaaï onder project LL-16B door het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO te Delft een onderzoek ingesteld naar de hinderbeleving ten gevolge van de kleine luchtvaart.
Doel was te onderzoeken op welke wijze de geluidsbelasting in de omgeving van de velden voor de kleine luchtvaart kan worden beschreven en in eenheden kan worden uitgedrukt, ten behoeve van de zoneringsprocedure.
Het betreft een oriënterend onderzoek op beperkte schaal in de omgeving van het vliegveld Hilversum en een literatuurstudie naar geluidhinder ten gevolge van de kleine luchtvaart in het buitenland.
Geconstateerd wordt dat het intensieve gebruik van vliegvelden voor de kleine luchtvaart op week-
enddagen in voorjaar en zomer in belangrijke mate bepalend is voor de hinderbeleving rondom deze velden. Voorts spelen de speciale vluchtpatronen, met name circuitvluchten, hierbij een rol.
Teneinde deze kenmerken tot uiting te laten komen in de geluidsbelastingsgrootte, wordt in dit rapport aanbevolen de geluidsbelasting rond deze velden niet uit te drukken in „Kosten-eenheden”, zoals voor de grote luchtvaart het geval is, doch hiervoor een van het equivalente geluidsniveau Leq afgeleide grootte te gebruiken.
-
13. Ingevolge de gewijzigde Luchtvaartwet van 1 oktober 1978 zullen voor alle Nederlandse vliegvelden geluidszones worden vastgesteld, als onderdeel van een totale zoneringsprocedure.
Hieronder vallen niet alleen de grote civiele vliegvelden en de militaire bases, maar ook de terreinen die specifiek voor de kleine luchtvaart zijn bedoeld.
Het vaststellen van geluidszones gaat gepaard met het stellen van grenswaarden als wettelijke norm voor de toelaatbare geluidsbelasting.
In opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne is in het kader van het ICG-programma Luchtvaartlawaaï onder project LL-16B door het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO te Delft een onderzoek ingesteld naar de hinderbeleving ten gevolge van de kleine luchtvaart.
Doel was te onderzoeken op welke wijze de geluidsbelasting in de omgeving van de velden voor de kleine luchtvaart kan worden beschreven en in eenheden kan worden uitgedrukt, ten behoeve van de zoneringsprocedure.
Het betreft een oriënterend onderzoek op beperkte schaal in de omgeving van het vliegveld Hilversum en een literatuurstudie naar geluidhinder ten gevolge van de kleine luchtvaart in het buitenland.
Geconstateerd wordt dat het intensieve gebruik van vliegvelden voor de kleine luchtvaart op week-
enddagen in voorjaar en zomer in belangrijke mate bepalend is voor de hinderbeleving rondom deze velden. Voorts spelen de speciale vluchtpatronen, met name circuitvluchten, hierbij een rol.
Teneinde deze kenmerken tot uiting te laten komen in de geluidsbelastingsgrootte, wordt in dit rapport aanbevolen de geluidsbelasting rond deze velden niet uit te drukken in „Kosten-eenheden”, zoals voor de grote luchtvaart het geval is, doch hiervoor een van het equivalente geluidsniveau Leq afgeleide grootte te gebruiken.
-
13. Ingevolge de gewijzigde Luchtvaartwet van 1 oktober 1978 zullen voor alle Nederlandse vliegvelden geluidszones worden vastgesteld, als onderdeel van een totale zoneringsprocedure.
Hieronder vallen niet alleen de grote civiele vliegvelden en de militaire bases, maar ook de terreinen die specifiek voor de kleine luchtvaart zijn bedoeld.
Het vaststellen van geluidszones gaat gepaard met het stellen van grenswaarden als wettelijke norm voor de toelaatbare geluidsbelasting.
In opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne is in het kader van het ICG-programma Luchtvaartlawaaï onder project LL-16B door het Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO te Delft een onderzoek ingesteld naar de hinderbeleving ten gevolge van de kleine luchtvaart.
Doel was te onderzoeken op welke wijze de geluidsbelasting in de omgeving van de velden voor de kleine luchtvaart kan worden beschreven en in eenheden kan worden uitgedrukt, ten behoeve van de zoneringsprocedure.
Het betreft een oriënterend onderzoek op beperkte schaal in de omgeving van het vliegveld Hilversum en een literatuurstudie naar geluidhinder ten gevolge van de kleine luchtvaart in het buitenland.
Geconstateerd wordt dat het intensieve gebruik van vliegvelden voor de kleine luchtvaart op week-
enddagen in voorjaar en zomer in belangrijke mate bepalend is voor de hinderbeleving rondom deze velden. Voorts spelen de speciale vluchtpatronen, met name circuitvluchten, hierbij een rol.
Teneinde deze kenmerken tot uiting te laten komen in de geluidsbelastingsgrootte, wordt in dit rapport aanbevolen de geluidsbelasting rond deze velden niet uit te drukken in „Kosten-eenheden”, zoals voor de grote luchtvaart het geval is, doch hiervoor een van het equivalente geluidsniveau Leq afgeleide grootte te gebruiken.