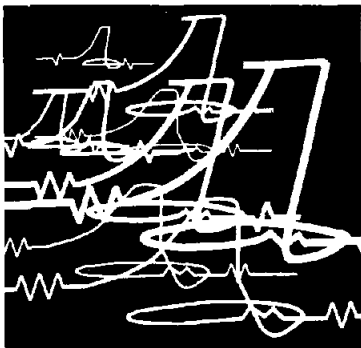


LL - HR - 16 - 01

**- Geluidhinder rond
militaire vliegvelden.
Band 1: tekstgedeelte**

**onderzoekprogramma
interdepartementale
commissie
geluidhinder**



**LUCHTVAART
LAWAAI**

IEG

614.741.336 (492)

LL - HR - 16 - 01

- **Geluidhinder rond militaire vliegvelden.
Band 1: tekstgedeelte**
- **Fluglärmstörung um Militärflugplätze herum.
Band 1: Text**
- **Aircraft nuisance around military airbases.
Vol. 1: Text**
- **Nuisances acoustiques autour des bases aériennes militaires.
1re partie: commentaires**

I I G

**INTERDEPARTEMENTALE
COMMISSIE
GELUIDHINDER**

BIBLIOTHEEK

Ministerie VROM

Dokter van der Stamstr. 2

2265 BC LEIDSCHENDAM

SIGN. : 99LI-LL-HR-16-01

Tijd. HB-SIGN.:

Bestelnr. :

Invoernr. |

~~BIBLIOTHEEK
Ministerie van
Volksgezondheid
en Milieuhygiëne~~

~~8 10711 R~~

Ministerie VROM
CG / Dienst Documentaire Informatie
Bijlaken VROM - STOV
Internetafhandeling
Postbus 20051, 2200 GB DEN HAAG
Oranjevuitensingel 20
Dienst: 0917
Signatuur: 99B110-LL-HR-

16-01/001

1 Rapport nr. LL-HR-16-01	7 Archief nr.	
2 Sub-titel Rapport Geluidhinder rond de militaire vliegvelden Band 1: tekstgedeelte	8 Datum Publicatie december 1980	
	9 Rapport nr. Instituut D51	
3 Schrijver(s) drs. R.G. de Jong (IMG/TNO) en ing. C.S. Beers (NLR)	10 Tijdschrift nr.	
4 Uitvoerend Instituut, Naam Adres Instituut voor milieuhygiëne en gezondheidstechniek-TNO Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Laboratorium	11 Opdracht nr.	
5 Opdrachtgever(s) Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne	12 Rapporttype en periode Hoofdrapport 1976	
6 Titel Onderzoekproject Onderzoek naar de relatie tussen lawaai-belasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens		
13 Samenvatting <p>Door de Commissie Kosten is in de jaren zestig een relatie vastgesteld tussen de geluidbelasting van vliegtuigen (grote burgerluchtvaart) en de tengevolge daarvan optredende hinder. Recent onderzoek heeft aangetoond dat deze relatie voor de grote burgerluchtvaart nog steeds geldt.</p> <p>Het onderhavige onderzoek had tot doel na te gaan in hoeverre de methode Kosten ook toepasbaar is voor de beoordeling van de geluidbelasting rond militaire vliegbases. In augustus en september 1976 zijn er 867 personen geënquêteerd die wonen in de nabijheid van de militaire vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel.</p> <p>De wijze van steekproeftrekken heeft geleid tot het gebruik van acht klassen van geluidbelasting in het gebied van 26 tot 75 Kosten eenheden (KE). De enquêtegesprekken vonden bij de respondenten thuis plaats en duurden ongeveer een uur.</p> <p>Wanneer per basis het gebied beschouwd wordt dat voor beleidsvoering relevant is (ruwweg het gebied van 30 tot 45 KE) blijkt bij Soesterberg en Twenthe in het gebied van 30 tot aan 39 KE de hinder niet meer dan 5 punten af te wijken van de lijn $y = x$, de relatie die geldt voor de grote burgerluchtvaart.</p> <p>Boven de 39 KE is bij Twenthe de hinder méér dan 5 punten hoger dan volgens de lijn $y = x$ verwacht kan worden. Bij Volkel is de hinder in het beleidsrelevante gebied veel groter (10 tot 13 punten) dan volgens de lijn $y = x$ verwacht mag worden. De betrouwbaarheid van het verband tussen geluidbelasting en hinder is hier echter geringer dan bij Soesterberg en Twenthe.</p> <p>Boven de 40 KE lopen de bevindingen voor de drie vliegvelden zodanig uiteen, dat er geen ondubbelzinnige conclusie op gebaseerd kan worden. Mogelijke oorzaken hiervan liggen zowel in omgevingsfactoren die de gronddemping beïnvloeden, als in vlieg-operationele factoren zoals bijvoorbeeld circuitvliegen, dat niet in gelijke mate plaatsvindt bij de drie onderzochte bases, als in de aard van de plaatselijke bevolking.</p> <p>Als er om redenen van wetgeving toch uniforme maatregelen moeten worden getroffen, dan is het nog het meest verantwoord dit te doen op basis van de uitkomsten van Soesterberg en Twenthe.</p> <p>In concreto betekent dit, dat er in het gebied tussen 30 en 45 Kosten eenheden alleen bij Twenthe boven de 39 Kosten eenheden een afwijking bestaat van meer dan 5 punten van de lijn $y = x$, die ook geldt voor de grote burgerluchtvaart.</p> <p>Tenslotte moet worden opgemerkt dat de bij de methode-Kosten behorende hinder-index voor de militaire luchtvaart niet optimaal lijkt.</p>		
14 Begeleidingscommissie ir. R.R. de Josselin de Jong : V&M ir. W. Schoonderbeek : V&M drs. R.G. de Jong : IMG/TNO Lt.Kol. ir. M.H. Knoch : Defensie drs. A.N. Loefferts : Defensie A. van Blokland : VRO ad hoc: ir. G.J. Kleinhoonte van Os: TPD-TNO-TH ing. C.S. Beers : NLR	15 Bijbehorende Rapporten Band 2: bijlagen (LL-DR-16-02)	
	16 Aantal blz. 87	17 Prijs fl. 7,—

Voorwoord

Naar de beleving van geluidhinder door vliegtuigen heeft zowel nationaal als internationaal uitvoerig onderzoek plaatsgevonden. Nadruk lag hierbij op de geluidhinder rond de grote burgerluchtvaartterreinen. In Nederland betreft dit het onderzoek van de Adviescommissie Geluidhinder door vliegtuigen (Commissie Kosten) uit 1963 en het onderzoek naar de beleving van geluidwerende voorzieningen tegen vliegtuiglawaai in de woonsituatie, uitgevoerd in de jaren 1975 en 1976 (gepubliceerd in rapport LL-HR-14-03 in het kader van het onderzoekprogramma Luchtvaartlawaai van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder, ICG).

Het doel van het onderhavige onderzoek was een vergelijking te trekken tussen de beleving van geluidhinder rond civiele- en militaire vliegvelden.

Rond Schiphol werd de geluidhinderbeleving in 1963 en 1975 onderzocht. Met betrekking tot de militaire vliegvelden was tot nu toe alleen onderzoek verricht rond de vliegbasis Leeuwarden in het kader van bovengenoemd ICG-project LL-14.

Bij het nu gerapporteerde onderzoek waren de vliegbases Twenthe, Volkel en Soesterberg betrokken.

Uit vergelijking van de diverse onderzoeken kan worden afgeleid dat de ondervonden hinder rond de bases Twenthe, Volkel en Leeuwarden ten opzichte van Schiphol bij gelijke geluidsbelasting veelal groter is.

De resultaten van het onderzoek zullen worden gebruikt voor de onderbouwing van de normstelling welke zal gelden bij de geluidszonering ingevolge de Luchtvaartwet.

Voorzitter Interdepartementale
Commissie Geluidhinder



ir. W.C. Reij

SAMENVATTING

Titel: geluidhinder rond militaire vliegvelden.

Door de Commissie Kosten is in de jaren zestig een relatie vastgesteld tussen de geluidbelasting van vliegtuigen (grote burgerluchtvaart) en de tengevolge daarvan optredende hinder. Recent onderzoek heeft aangetoond dat deze relatie voor de grote burgerluchtvaart nog steeds geldt.

Het onderhavige onderzoek had tot doel na te gaan in hoeverre de methode Kosten ook toepasbaar is voor de beoordeling van de geluidbelasting rond de militaire vliegbases. In augustus en september 1976 zijn er 867 personen geënquêteerd die wonen in de nabijheid van de militaire vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel.

De wijze van steekproeftrekken heeft geleid tot het gebruik van acht klassen van geluidbelasting in het gebied van 26 tot 75 Kosten eenheden (KE). De enquêtegesprekken vonden bij de respondenten thuis plaats en duurden ongeveer een uur.

Wanneer per basis het gebied beschouwd wordt dat voor beleidsvoering relevant is (ruwweg het gebied van 30 tot 45 KE) blijkt bij Soesterberg en Twenthe in het gebied van 30 tot aan 39 KE de hinder niet meer dan 5 punten af te wijken van de lijn $y = x$, de relatie die geldt voor de grote burgerluchtvaart.

Boven de 39 KE is bij Twenthe de hinder méér dan 5 punten hoger dan volgens de lijn $y = x$ verwacht kan worden. Bij Volkel is de hinder in het beleidsrelevante gebied veel groter (10 tot 13 punten) dan volgens de lijn $y = x$ verwacht mag worden. De betrouwbaarheid van het verband tussen geluidbelasting en hinder is hier echter geringer dan bij Soesterberg en Twenthe.

Boven de 40 KE lopen de bevindingen voor de drie vliegvelden zodanig uiteen, dat er geen ondubbelzinnige conclusie op gebaseerd kan worden. Mogelijke oorzaken hiervan liggen zowel in omgevingsfactoren die de gronddemping beïnvloeden, als in vliegoperationele factoren zoals bijvoorbeeld circuitvliegen, dat niet in gelijke mate plaatsvindt bij de drie onderzochte bases, als in de aard van de plaatselijke bevolking.

Als er om redenen van wetgeving toch uniforme maatregelen moeten worden getroffen, dan is het nog het meest verantwoord dit te doen op basis van de uitkomsten van Soesterberg en Twenthe.

In concreto betekent dit, dat er in het gebied tussen 30 en 45 Kosteneenheden alleen bij Twenthe boven de 39 Kosteneenheden een afwijking bestaat van meer dan 5 punten van de lijn $y = x$, die ook geldt voor de grote burgerluchtvaart.

Tenslotte moet worden opgemerkt dat de bij de methode-kosten behorende hinderindex voor de militaire luchtvaart niet optimaal lijkt.

ZUSAMMENFASSUNG

Titel: Fluglärmstörung um Militärflugplätze herum

Die 'Kommission Kosten' hat in den sechziger Jahren eine Beziehung zwischen der Fluglärmbelastung (zivile Luftfahrt) und der dadurch auftretenden Störung festgestellt. Rezente Forschung hat gezeigt dass diese Beziehung für die grosse zivile Luftfahrt noch immer gilt.

Die in Rede stehende Forschung hatte den Zweck, festzustellen, inwiefern die Methode 'Kosten' auch für die Beurteilung der Lärmbelastung um Militärflugplätze herum anwendbar ist. Im August und September 1976 sind 867 Personen befragt worden, die in der Nähe der Militärflugplätze Soesterberg, Twenthe und Volkel wohnen. Die weise von Stichprobenahme hat zum Gebrauch von acht Klassen von Lärmbelastung in dem Gebiet von 26 bis 75 Kosteneinheiten (Ke) geführt. Die Befragungen fanden statt bei den Respondenten zu Hause und dauerten ungefähr eine Stunde.

Wenn je Flugplatz das Gebiet betrachtet wird, das für die Amtsführung relevant ist (ungefähr das Gebiet von 30 bis 45 Ke), zeigt es sich, dass bei Soesterberg und Twenthe in dem Gebiet von 30 bis zu 39 Ke die Störung nicht mehr als 5 Punkte von der Linie $y = x$ abweicht, die Beziehung, die für die grosse zivile Luftfahrt gilt.

Über den 39 Kosteneinheiten ist bei Twenthe die Störung mehr als 5 Punkte höher als nach der Linie $y = x$ erwartet werden kann. Bei Volkel ist die Störung in dem amtsführungsrelevanten Gebiet viel grösser (10 bis 13 Punkte) als nach der Linie $y = x$ erwartet werden darf. Die Zuverlässigkeit des Zusammenhanges zwischen Lärmbelastung und Störung ist hier jedoch geringer als bei Soesterberg und Twenthe.

Über den 40 Kosteneinheiten gehen die Erfahrungen für die drei Flugplätze in solcher Weise auseinander, dass sich darauf keine unzweideutige Schlussfolgerung gründen kann. Mögliche Ursachen hierfür liegen sowohl in Umgebungsfaktoren, welche die Bodendämpfung beeinflussen, als auch in flugoperationellen Faktoren, wie zum Beispiel Circuitfliegen, das nicht in gleichem Masse bei den drei untersuchten Flugplätzen stattfindet, und in der Art der örtlichen Bevölkerung.

Wenn aus Gründen der Gesetzgebung dennoch uniforme Massnahmen getroffen werden müssen, ist es noch am meisten vertretbar, dies auf der Grundlage der Ergebnisse von Soesterberg und Twenthe zu tun. In concreto bedeutet das, dass in dem Gebiet zwischen 30 und 45 Kosteneinheiten nur bei Twenthe über den 39 Kosteneinheiten eine Abweichung von mehr als 5 Punkten der Linie $y = x$ besteht, die auch für die grosse zivile Luftfahrt gilt. Schliesslich ist zu bemerken, dass der zu der Methode 'Kosten' gehörende Störungsindex für die Militärluftfahrt nicht optimal scheint.

SUMMARY

Title: Aircraft nuisance around military airbases

In the sixties the "Advisory Committee on Aircraft Noise Abatement" (The so called "Kosten-committee") devised a method for determining the relationship between the noise load caused by commercial aircraft and the resulting nuisance.

Recent studies have proved this method still to be valid around major airports in civil aviation.

The study here presented was meant to investigate the applicability of the Kosten-method in the evaluation of noise loads in the areas around military airbases. In August and September 1976 a total of 867 persons, living in the vicinity of Soesterberg, Twenthe and Volkel, were interviewed. The way of sampling lead to the adoption of eight classes of different noise loads, ranging from 26 up to 75 "Kosten units" (Ke). The interviews were conducted in the homes of the respondents and lasted about an hour.

Looking at the range which is relevant in terms of zoning policy at each base (roughly between 30 and 45 Ke) it appears at Soesterberg and Twenthe that in the range between 30 and 39 Ke the nuisance rate does not deviate by more than 5 points from the line curve $y=x$, applying to civil aviation.

Above 39 Ke the nuisance figure at Twenthe is more than 5 points higher than the expected level from the relation $y=x$. At Volkel the nuisance figure in the 30 - 45 Ke range is much higher (10 to 13 points) than expected from the relation $y=x$.

However, here the relation between noise load and nuisance score seems less reliable than at Soesterberg and Twenthe. Above 40 Ke the findings around the three airbases diverge too much to draw straight conclusions. Possible causes may be found in factors subject to the local environment, affecting the degree of ground absorption, as well as in flight operational factors as for example flying in circuits, which do not occur equally frequent at the three airbases under consideration, or in the nature of the local population. If in terms of legal policy some uniform, legal rules would have to be dictated, this would merely be justified on the basis of the findings at Soesterberg and Twenthe.

In practical terms this means, that in the range between 30 and 45 Ke only at Twenthe above 39 Ke a deviation can be demonstrated more than 5 points higher than the relation $y=x$, valid for major airports in civil aviation.

Finally it should be noted that the nuisance index as used in the Kosten-method does not represent the ideal definition to be applied in military aviation.

RESUME

Title: Nuisances acoustiques autour des bases aériennes militaires

Au cours des années soixante, la commission Kosten a constaté une relation entre la charge sonore provoquée par les avions (aviation civile) et la gêne qui s'ensuit. Des études récentes ont montré que, pour l'aviation civile, cette relation existe toujours.

Le but de cette étude était d'examiner dans quelle mesure la méthode Kosten est encore applicable pour évaluer la charge sonore autour des bases aériennes militaires. Au cours des mois d'août et de septembre 1976, une enquête a été faite auprès de 867 personnes habitant à proximité des bases aériennes militaires de Soesterberg, Twenthe et Volkel.

Huit niveaux de charge sonore qui variaient de 26 à 75 Unités Kosten (KE), ont été établis pour le sondage.

Les personnes ont été interrogées à domicile, pendant environ une heure.

Lorsque l'on considère, par chaque base, la zone concernée par la politique à suivre (en gros la zone de 30 à 45 KE), on a constaté que, à Soesterberg et Twenthe, pour le niveau de 30 à 39 KE, la gêne provoquée par le bruit ne diffère que de 5 points par rapport à la ligne $y=x$, soit la relation s'appliquant à l'aviation civile. A Twenthe, la gêne dépasse de plus de 5 points la ligne $y=x$, au-dessus de 39 KE. A Volkel, la gêne dans la zone concernée est beaucoup plus élevée (10 à 13 points) que ne le prévoit la ligne $y=x$. Cependant, la faiblesse de la relation entre la charge sonore et la gêne est inférieure à celle de Soesterberg et Twenthe.

Au-dessus de 40 KE, les constatations pour les trois bases aériennes sont tellement divergentes qu'il est impossible d'en tirer une conclusion claire et nette.

Les causes éventuelles de ces différences résident tant dans des facteurs d'environnement, susceptibles d'influencer l'amortissement du bruit par le sol, que dans des facteurs opérationnels de vol comme, par exemple, le vol en circuits dont la fréquence n'est pas la même dans les trois bases, ainsi que dans la composition de la population locale.

Si, pour des raisons de législation, il faut malgré tout adopter des mesures uniformes, il est dès lors préférable de se fonder sur les résultats de Soesterberg et de Twenthe.

Concrètement, cela signifie que, pour le niveau de 30 à 45 KE, seule la base de Twenthe, au-dessus de 39 KE, présente un écart de plus de 5 points par rapport à la ligne $y=x$, valable aussi pour l'aviation civile.

Enfin, il faut remarquer que l'indice de gêne de la méthode Kosten n'est pas optimal pour l'aviation militaire.

**GELUIDHINDER ROND MILITAIRE
VliegVelden**

Band 1 : tekstgedeelte

door drs. R.G. de Jong en ing. C.S. Beers
(N.L.R.)

Rapport D 51, augustus 1980

MG-TNO

postbus 214
2600 AE delft

bezoekadres
schoemakerstraat 97
delft

telefoon 015 - 56 93 30

Sectie Sociale Wetenschappen
projectnr. 4.2.47

trefwoorden: . geluidhinder
 . vliegtuiglawaai
 . enquête

Uitgevoerd in opdracht van het
Ministerie van Volksgezondheid en
Milieuhygiëne in het kader van het
ICG-Onderzoekprogramma

ICG-project nr. OLL-16^A

„Voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever met betrekking tot dit rapport wordt verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor onderzoeks- en ontwikkelingsopdrachten aan TNO, 1979', zoals gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage en bij de Kamers van Koophandel en Fabrieken.”

„© jaar van uitgifte rapport TNO,
's-Gravenhage.

Onverminderd de rechten van de opdrachtgever mag niets uit deze uitgave worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotocopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.”



DIRECTIE

J. H. Mendels, directeur
Ir. M. L. Kasteleijn, plv. directeur
Ir. R. G. de Lange, onderdirecteur

ONDERZOEKGEBIEDEN**Afdeling Water en Bodem**

Dr. ir. D. W. Scholte Ubink

Afdeling Buitenlucht

Prof. ir. L. J. Brasser

Afdeling Binnenlucht

Ir. P. B. Meyer

Afdeling Geluid, Licht en Binnenklimaat

Ir. E. van Gunst

**ALGEMENE ONDERSTEUNING
MILIEU-ONDERZOEK**

P. E. Joosting, arts
Ir. M. J. Leupen, woninghygiënist

Sectie sociale wetenschappen

Drs. R. G. de Jong

VOORLICHTING

Mw. drs. M. E. Adriaanse

SAMENVATTING - SUMMARY - RESUME - ZUSAMMENFASSUNG

HOOFDSTUK	I	INLEIDING	
Par. 1	Doel van het onderzoek		1
	1.1 Inleiding		1
	1.2 Doel van het onderzoek		1
Par. 2	Methode van onderzoek		2
Par. 3	Steekproeven		2
Par. 4	Algemeen		7
HOOFDSTUK	II	DE BEREKENING VAN DE GELUIDBELASTING	
Par. 1	Inleiding		8
Par. 2	Berekeningswijze		8
Par. 3	Uitgangsgegevens		11
	3.1 Algemeen		11
	3.2 Grondpaden		11
	3.3 Geluidgegevens		12
	3.4 Hoogteprofielen		12
	3.5 Vliegtuigbewegingen		12
Par. 4	Resultaten		13
Par. 5	Inspectie van de vliegbe- wegingen en de geluidbe- lastinggegevens		14
	5.1 De vliegbewegingen		14
	5.2 De geluidbelastinggegevens		14

HOOFDSTUK III RESULTATEN VAN DE ENQUETE

Par. 1	A l g e m e e n	16
Par. 2	D e w o n i n g e n d e w o o n - o m g e v i n g	18
	2.1 Mate van tevredenheid met de woning	18
	2.2 Mate van tevredenheid met de woonomgeving	20
	2.3 Verhuigeneigdheid	22
	2.4 Conclusies	24
Par. 3	D e s l a a p k w a l i t e i t	25
	3.1 Constructie van een maat voor slaapkwaliteit	25
	3.2 Verbanden tussen slaapkwaliteit en enkele andere variabelen	26
	3.3 Conclusie.	26
Par. 4	H e t a k o e s t i s c h m i l i e u a l g e m e e n	27
	4.1 Geluiden van de bureu	27
	4.2 Geluiden van buiten	28
	4.3 Conclusies	31
Par. 5	H e t a k o e s t i s c h m i l i e u , t o e - g e s p i t s t o p v l i e g t u i g - g e l u i d	33
	5.1 Geluiden van vliegtuigen	33
	5.2 De hinder door nader omschreven geluiden van vliegtuigen	34
	5.3 Ontwikkeling in de laatste jaren, wijze van overvliegen en seizoensinvloeden	38
	5.4 Specifieke invloeden van vliegtuiglawaai	41
	5.5 Conclusies.	50
Par. 6	D e s a m e n h a n g t u s s e n h i n d e r g e l u i d b e l a s t i n g e n a n d e r e v a r i a b e l e n	55
	6.1 Variabelen die de niet-specifieke hinder beïnvloeden	55
	6.2 Geluidbelasting en hinderscore	59
	6.3 Conclusies.	72

HOOFDSTUK	IV	DE VOORNAAMSTE RESULTATEN; DISCUSSIE	
Par. 1	De	voornaamste resultaten	76
Par. 2	Discussie		81
LITERATUUR			86
BIJLAGE 1	TABELLEN		
BIJLAGE 2	GRAFIEKEN		
BIJLAGE 3	VRAGENLIJST		
BIJLAGE 4	KAARTEN		

HOOFDSTUK I INLEIDING

Par. 1 Doel van het onderzoek

1.1 Inleiding.

In het kader van de Wet Geluidhinder en de gewijzigde Luchtvaartwet worden regels gesteld ten aanzien van de geluidszonering en de voorbereiding daartoe.

De Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne draagt hierbij primair de verantwoordelijkheid voor de normstelling.

Als basis voor deze normstelling heeft het onderzoek gediend dat in de zestiger jaren door de Adviescommissie Geluidhinder door Vliegtuigen is uitgevoerd terzake van de geluidhinder rondom civiele luchtvaartterreinen (1).

Tijdens dit onderzoek werd een z.g. dosis-effect relatie opgesteld waaruit normen voor de hinderbelasting werden afgeleid die naderhand weer de grondslag vormen voor een interimbeleid dat door de Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne werd geïntroduceerd (2).

Hierbij kwamen naast de civiele ook de militaire vliegvelden aan de orde, voor welke laatste de problematiek inmiddels was toegenomen (o.m. bij Welschap, Leeuwarden, Gilze-Rijen).

Daarbij rees de vraag of ten behoeve van de toekomstige zoneringsmaatregelen en de berekening van geluidsc contouren gebruik kon worden gemaakt van de gangbare Kosten eenheid (KE), dan wel dat een aanpassing of zelfs een andere eenheid voor de militaire vliegvelden zou moeten gelden. Deze vraag werd het uitgangspunt voor het hierna beschreven onderzoek.

1.2 Doel van het onderzoek.

De omschrijving volgens het ICG-onderzoekprogramma Luchtvaartlawaai (3) luidt: Op grond van uitgebreide onderzoeken is door de Commissie Kosten een relatie vastgesteld tussen de geluidbelasting en de tengevolge daarvan optredende hinder. Deze relatie is bepaald bij een verkeerspatroon dat typisch is voor een civiel vliegveld en bij gebruik van een bepaalde groep vliegtuigen. Dit onderzoek heeft tot doel om na te gaan in hoeverre de methode - Kosten ook toepasbaar is voor de beoordeling van de geluidbelasting B (uitgedrukt in Kosten eenheden) bij een ander verkeerspatroon en andere vliegtuigtypen, zoals bij militaire vliegbases.

Par. 2 Methode van onderzoek

Als methode van onderzoek is de mondelinge enquête gehanteerd. Deze enquête bestaat uit een groot aantal gesloten vragen, d.w.z. vragen waarvan de antwoordcategorieën reeds vastliggen. Daarnaast is ook een aantal open vragen opgenomen, waarbij de ondervraagde een eigen antwoord kan formuleren. Het veldwerk voor dit onderzoek is uitgevoerd door de N.V. v/h Nederlandse Stichting voor Statistiek. De volledige verantwoording voor analyse en rapportering berust bij het IMG-TNO.

De enquête is zoveel mogelijk vergelijkbaar gehouden met de enquêtes zoals die in 1963 bij Schiphol en in 1975 bij Schiphol en Leeuwarden gehouden zijn.

Par. 3 Steekproeven

Het onderzoek is in 1976 uitgevoerd bij een drietal militaire vliegbases, te weten Soesterberg (I), Twenthe (II) en Volkel (III). Het veldwerk vond plaats in de periode van 16 augustus tot 5 september.

Bij elk vliegveld is de ter plaatse aanwezige geluidbelasting B bekend, uitgedrukt in Kosten eenheden (KE).

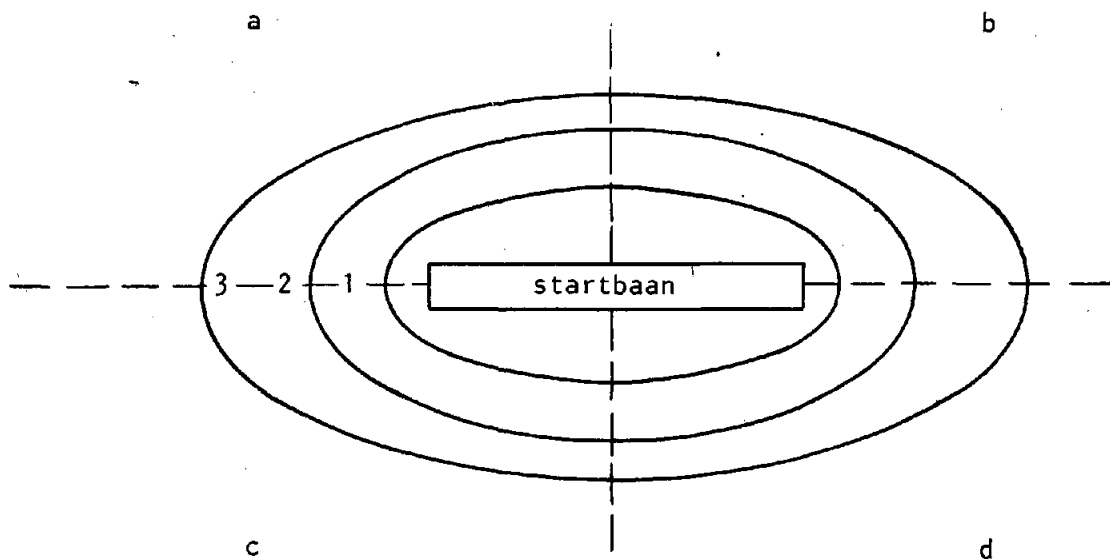
Als basis voor het kiezen van de enquêtegebieden diende een drietal rapporten van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, (4), (5), (6).

Deze rapporten hebben betrekking op gegevens van het vliegverkeer van de vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel voor het jaar 1974.

Daar voor het jaar van onderzoek (1976) deze gegevens ten dele niet correct waren en het daarnaast van belang werd geacht de geluidbelastingberekeningen uit te voeren conform het daartoe in Nederland vastgestelde voorschrift, zijn door het NLR herberekeningen van de geluidbelasting uitgevoerd voor de drie bases, met inachtneming van het bovenstaande. Zie voor een gedetailleerde uitwerking Hoofdstuk II en Hoofdstuk III, par. 6. 2.

De oorspronkelijke proefopzet was als volgt. Bij elke basis zouden 300 respondenten worden geënquêteerd, verdeeld in 12 clusters van elk 25 ondervraagden. Deze clusters zouden zo goed mogelijk rond de basis en over de diverse geluidbelastingen verdeeld liggen volgens het volgende schema:

PROEFOPZET:



Verklaring van de gebruikte codes:

I : Soesterberg.

II : Twenthe.

III : Volkel.

1 : B = 55 KE

2 : B = 45 KE

3 : B = 35 KE

a, b, c en d geven het kwadrant aan waarin een cluster ligt.

Voorbeeld: cluster 13c. Deze cluster ligt bij vliegveld Soesterberg, rond de 35-Kosten-contour in kwadrant c.

De bij het onderzoek betrokken personen wonen binnen bepaalde afstanden van een contour van gelijke geluidbelasting. Voor de 55-KE-contour is deze afstand 50 meter, voor de 45-KE-contour 75 meter en voor de 35-KE-contour 100 meter.

Bij de lagere geluidbelastingen zijn de toleranties wat ruimer genomen, omdat daar de geluidbelasting minder snel verloopt.

In de praktijk moest aanzienlijk van deze proefopzet worden afgeweken. Binnen de "banden" van gelijke geluidbelasting bleken in een aantal ge-

vallen zó weinig huizen te staan dat vrijwel de gehele populatie geënkquêteerd is. Hierdoor kan het gebeuren dat in enkele gevallen clusters vervallen of worden samen getrokken. Uiteindelijk blijven er bij Soesterberg 9 van elkaar te onderscheiden clusters over, bij Twenthe 6 en bij Volkel 10. Het aantal ondervraagden per cluster loopt sterk uiteen. De juiste ligging van de clusters is aangegeven op de kaarten in de bijlage.

Bovendien bleken de werkelijke geluidbelastingen, zowel over de clusters als binnen de clusters, zo van elkaar te verschillen, dat het noodzakelijk bleek over te gaan tot een herindeling van de ondervraagden. Er kan niet meer worden volstaan met de oorspronkelijke 3 klassen (35, 45, 55 KE), maar er is een verdeling nodig in 8 klassen, als volgt:

A.	: 26 - 30 KE	n = 17
B.	: 31 - 35 KE	n = 127
C.	: 36 - 40 KE	n = 132
D.	: 41 - 45 KE	n = 182
E.	: 46 - 50 KE	n = 197
F.	: 51 - 55 KE	n = 78
G.	: 56 - 60 KE	n = 59
H.	: 61 - 75 KE	n = 70

(zie voor een verdere verklaring ook Hoofdstuk III, par. 6.2)

- kaarten IV t/m XII -

(kaarten I t/m III ontbreken)

Hierboven is reeds gesteld dat in sommige deelgebieden van het onderzoek vrijwel de gehele populatie - één persoon per gezin - geënkquêteerd is. De steekproeven zijn representatief voor de totale populaties in de drie onderzoekgebieden. Een uitzondering moet worden gemaakt voor het geslacht van de ondervraagde. In de meerderheid van de gevallen is de huisvrouw geënkquêteerd.

Er zijn 880 personen ondervraagd. 13 personen zijn als "onbetrouwbaar" uit deze steekproef verwijderd omdat zij, ook nadat het expliciet gevraagd is, volhielden nooit vliegtuigen te horen (deze personen waren niet gehoorgesteld). Netto zijn dus 867 ondervraagden bij dit onderzoek betrokken. Van 5 ondervraagden is de geluidbelasting niet bekend.

In de hieronder staande tabellen zijn de voornaamste karakteristieken • van de geënkquêteerden weergegeven.

Steekproefgegevens

- in procenten -

	TOTAAL	SOESTERBERG	TWENTHE	VOLKEL
<u>Geslacht</u>				
man	18	17	20	18
vrouw	82	83	80	82
totaal	100	100	100	100
aantal ondervraagden	867	289	293	285
<u>Leeftijd</u>				
18 t/m 34 jaar	30	26	32	33
35 t/m 49 jaar	33	26	43	30
50 t/m 64 jaar	23	28	17	24
65 jaar en ouder	13	20	8	12
weet niet/geen antwoord	1	0	0	1
totaal	100	100	100	100
aantal ondervraagden	867	289	293	285
<u>Gezinsgrootte</u>				
1 persoon	7	11	6	4
2 personen	24	30	21	22
3 personen	17	16	19	16
4 personen	28	26	34	22
5 personen of meer	24	17	20	36
totaal	100	100	100	100
aantal ondervraagden	867	289	293	285

Steekproefgegevens

- in procenten - (vervolg)

	TOTAAL	SOESTERBERG	TWENTHE	VOLKEL
<u>Economische binding van minstens één van de gezinsleden met de basis</u>				
wel binding	7	12	3	7
geen binding	93	88	97	93
totaal	100	100	100	100
aantal ondervraagden	867	289	293	285
<u>Opleidingsniveau gezinshoofd</u>				
hoog *	21	39	18	6
midden *	24	27	26	21
laag *	55	34	56	73
totaal	100	100	100	100
aantal ondervraagden	867	289	293	285

* onder "hoog" wordt samengenomen: universiteit, hogeschool, voortgezet onderwijs + MO-akten, accountancy, hoger beroepsonderwijs, middelbaar onderwijs + voortgezet onderwijs.

onder "midden" wordt hier verstaan: middelbaar onderwijs, voortgezet onderwijs + voortgezet vakonderwijs, voortgezet onderwijs.

onder "laag" wordt hier verstaan: lager onderwijs + vakonderwijs, lager onderwijs + VGLO en/of LAVO, lager onderwijs.

<u>Welstand **</u>				
A (hoog)	9	20	7	1
B	28	37	25	22
C	50	31	54	64
D (laag)	13	12	14	13
totaal	100	100	100	100
aantal ondervraagden	867	289	293	285

** Er bestaat geen uniforme "standaard welstand indeling". In dit geval is een indeling gehanteerd zoals die door een aantal Nederlandse marktonderzoekbureaus worden gebruikt. In deze indeling is:

- A : welgestelde klasse: 10% van de Nederlandse bevolking;
- B : hogere middenklasse: 35% van de Nederlandse bevolking;
- C : lagere middenklasse: 45% van de Nederlandse bevolking;
- D : lagere arbeidersklasse: 10% van de Nederlandse bevolking.

Criteria voor deze indeling zijn opleiding, de functie die men bekleedt en inkomen.

Par. 4 A l g e m e e n

Aan het tot stand komen van dit rapport is door vele personen en instanties meegewerkt.

Genoemd zijn reeds de N.V. v/h Nederlandse Stichting voor Statistiek, die het veldwerk voor de enquête en de dataverwerking verzorgde, en het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium dat de uiteindelijk gehanteerde dosismaten heeft geleverd.

Ook de leden van de begeleidingscommissie voor dit project van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder en de projectcoördinatoren van de kant van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne hebben bijgedragen tot het tot stand komen van dit rapport.

Een aparte vermelding verdient de Technisch-Physische Dienst TNO-TH in de persoon van ir. F.H. van Tol, die de rapporteurs terzijde heeft gestaan met zijn kennis over de geluidaspecten van de luchtvaart.

HOOFDSTUK II DE BEREKENING VAN DE GELUIDBELASTING

Par. 1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een globale beschrijving gegeven van de berekening van de geluidbelasting. In par. 2 wordt de berekeningsmethodiek beschreven en in par. 3 worden de gebruikte uitgangsgegevens behandeld. In par. 4 tenslotte zijn de resultaten vermeld. Voor een uitvoerige beschrijving van de berekeningsmethodiek wordt verwezen naar (7), voor een meer gedetailleerde beschrijving van de uitgangsgegevens zie (8).

Par. 2 Berekeningswijze

De berekening is uitgevoerd conform het "Voorschrift voor de berekening van de geluidbelasting door vliegtuigen" (7), in het vervolg berekeningsvoorschrift genoemd.

In het navolgende wordt de berekeningsmethodiek globaal omschreven. De geluidbelasting wordt berekend overeenkomstig de door de Adviescommissie "Geluidhinder door Vliegtuigen" (1) opgestelde formule

$$B = 20 \cdot 10 \log \left\{ \sum_{p=1}^N n_p \cdot 10^{\frac{L_p}{15}} \right\} - 157$$

met:

B = de geluidbelasting (in Kosteneenheden (KE))

p = een index voor elke vliegtuigbeweging

N = het totale aantal vliegtuigbewegingen p in één jaar

L_p = het maximale waargenomen geluidniveau tijdens de vliegtuigbeweging p (in dB(A))

n_p = de nachtstraffactor, een gewichtsfactor welke afhankelijk is van het tijdstip van vliegtuigbeweging p, overeenkomstig navolgende tabel:

n	tijdsperiode (lokale tijd)	
	van	tot
10	0	6 uur
8	6	7 uur
4	7	8 uur
1	8	18 uur
2	18	19 uur
3	19	20 uur
4	20	21 uur
6	21	22 uur
8	22	23 uur
10	23	24 uur

Voor de berekening van de geluidbelasting wordt er van uitgegaan, dat alle vliegtuigbewegingen langs zogenaamde vliegbanen worden afgewikkeld. Een vliegbaan wordt beschreven door:

a zijn projectie op de grond (het grondpad) en

b het verloop van de vlieghoogte boven de grond als functie van de afgelegde weg langs het grondpad (hoogteprofiel).

ad a. Grondpaden worden berekend uitgaande van de voor een vliegbasis vastgestelde aankomst- en vertrekroutes alsmede circuits. Behalve met de grondpaden wordt tevens rekening gehouden met de optredende (laterale) spreiding hieromheen. Het stelsel van grondpaden rond een vliegbasis wordt ook wel "routestructuur" genoemd.

ad b. Hoogteprofielen van vliegtuigen zijn afhankelijk gesteld van het vliegtuiggewicht, de prestatie-eigenschappen en de te volgen klim- of daalprocedures. Tevens wordt hierbij rekening gehouden met het verloop van de stuwkrachtindex als functie van de afgelegde weg langs het grondpad.

Het waargenomen geluidniveau van een vliegtuig is afhankelijk gesteld van:

a) de kortste afstand tussen waarnemer en desbetreffende vliegbaan,

b) de motorstuwkracht van het vliegtuig,

c) de hoek, waaronder het vliegtuig door de waarnemer ten opzichte van de horizon wordt waargenomen.

Alle vliegtuigen zijn ingedeeld in een aantal categorieën. Van de tot één categorie behorende vliegtuigtypen wordt verondersteld dat zij identieke prestatie- en geluideigenschappen hebben.

De gang van de berekening is globaal als volgt te beschrijven:

- a) De vliegbasis en omgeving, alsmede de routestructuur worden geprojecteerd in een plat vlak. In dit zogenaamde grondvlak wordt een netwerk van punten gelegd, waarin de geluidbelasting wordt berekend. In tegenstelling tot hetgeen vermeld staat in het berekeningsvoorschrift is bij de berekening van de geluidbelasting voor de enquêtegebieden een netwerkmaaswijdte van 100 meter gebruikt i.p.v. 250 meter.
- b) Voor elke vliegbaan worden de kortste afstanden bepaald van een netwerkpunt tot de delen van die vliegbaan. Op die afstanden worden correcties toegepast om de invloed van de laterale spreiding in rekening te brengen.
- c) Voor elk vliegtuig, dat van die vliegbaan gebruik maakt, wordt met behulp van deze gecorrigeerde afstanden en de bijbehorende stuwkracht-index het maximale geluidniveau bepaald.
- d) Dit geluidniveau wordt eventueel gecorrigeerd voor grondinvloed en afscherming (welke effecten gezamenlijk "laterale geluidverzwakking" worden genoemd). Deze laterale geluidverzwakking is afhankelijk gesteld van de afstand vliegbaan-netwerkpunt en van de hoek tussen het grondvlak en de lijn vliegbaan-netwerkpunt in een vlak loodrecht op het grondvlak.
- e) Uitgaande van de maximale waarden van de geluidniveaus en de aantallen vliegtuigbewegingen en nachtstraffactoren van de vliegtuigen per categorie wordt de geluidbelasting berekend.
- f) Geluidbelastingcontouren, dat wil zeggen lijnen van gelijke geluidbelasting, worden tenslotte bepaald door interpolatie tussen de in de netwerkpunten berekende geluidbelastingniveaus.

Par. 3 U i t g a n g s g e g e v e n s

3.1 Algemeen

In hoofdstuk I, par. 3 is vermeld dat de enquêtegebieden zijn gekozen op basis van resultaten van geluidbelastingberekeningen voor de vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel (4), (5) en (6), waarbij gebruik werd gemaakt van gegevens voor het jaar 1974. Daar voor het jaar van onderzoek (1976) deze gegevens ten dele niet correct zijn en het tevens van belang werd geacht de geluidbelastingberekeningen uit te voeren conform het berekeningsvoorschrift, zijn bovengenoemde resultaten van 1974 niet gebruikt voor de correlatie met de geluidhinder. Door het NLR zijn daarom herberekeningen uitgevoerd voor de drie bases.

Daar de verwachting bestaat dat de hinder, veroorzaakt door vliegtuigen, zowel beïnvloed wordt door de meest recente ervaringen als door ervaringen gedurende een langere termijn, zijn de geluidbelastingberekeningen uitgevoerd voor twee perioden. De ene periode betreft de maanden juni en juli 1976. Voor deze periode is de geluidbelasting berekend door het aantal sorties te herleiden tot een jaartotaal door vermenigvuldiging met een faktor 6. De andere periode is het jaar augustus 1975 t/m juli 1976.

Voor alle drie bases is er bij de berekeningen van uitgegaan dat zij uitsluitend bevlogen worden door de aldaar gestationeerde typen vliegtuigen. Dit is voor de vliegbasis Twenthe de NF-5, voor de vliegbasis Volkel de F-104G en voor de vliegbasis Soesterberg de F-4E, de F-27 en de Alouette III. Bij de berekening voor de vliegbasis Twenthe is daarnaast het civiele vliegverkeer, zoals dat werd uitgevoerd door de NLM, meegenomen. Bij de berekening voor de vliegbasis Soesterberg is het verkeer met de Alouette III niet in rekening gebracht. Door dit wel te doen zou er geen tot een geringe verhoging van de berekende geluidbelasting in de geënquêteerde gebieden optreden (gebied 1d en 2d ca 0,1 KE, in het uiterst oostelijke deel van gebied 3a maximaal 2 KE).

3.2 Grondpaden

De ligging van de grondpaden is weergegeven in de kaarten IV tot en met VI voor respectievelijk de vliegbasis Soesterberg, Twenthe en Volkel. Deze grondpaden zijn opgegeven door de Koninklijke Luchtmacht (KLu). Bij de berekening wordt laterale spreiding ten opzichte van de grond-

paden in rekening gebracht. Hierbij wordt verondersteld dat het vliegverkeer homogeen over de spreidingsbreedte is verdeeld. Ook deze laterale spreiding, die verschillend kan zijn voor de diverse grondpad-delen, is opgegeven door de KLu.

3.3 Geluidgegevens

De geluidgegevens van de vliegtuigtypen NF-5, F-104G, F4-E en F-27, zijn afkomstig uit appendix 5 van het berekeningsvoorschrift (9).

De geluidniveaus zijn hierin weergegeven als functie van de kortste afstand tussen waarnemer en vliegbaan en van een stuwkrachtindex.

De geluidgegevens zijn bepaald met behulp van een speciaal daarop gericht meetprogramma, opgezet door de KLu en uitgevoerd in samenwerking met de Technisch Fysische Dienst TNO-TH en het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium. De met dit meetprogramma verkregen geluidgegevens zijn aangevuld met gegevens verkregen van het Aerospace Medical Research Laboratory (F-4E) en de vliegtuigfabrikant Fokker (F-27).

3.4 Hoogteprofielen

De hoogteprofielen en het daarbij behorende verloop van de stuwkrachtindex zijn opgegeven door de KLu.

3.5 Vliegtuigbewegingen

Het totaal aantal vliegtuigbewegingen, dat wil zeggen de som van het totaal aantal starts, landingen en circuits is, voor wat betreft de militaire vliegtuigtypen, zowel voor de jaarlijkse periode als voor de twee-maandelijkse periode verstrekt door de KLu. Het aantal vliegtuigbewegingen, uitgevoerd door de NLM op de Vliegbasis Twenthe, is voor beide perioden bepaald aan de hand van de dienstregeling van de NLM tijdens de desbetreffende perioden. Het totaal aantal vliegbewegingen is voor de vliegbasis Soesterberg voor de twee-maandelijkse periode 2 557 (F-4E 1 610, F-27 947) en voor de jaarperiode 12 361 (F-4E 7 518, F-27 4 843). Voor de vliegbasis Twenthe is dit voor de twee-maandelijkse periode 4 360 (NF-5 3 510, F-27 850) en voor de jaarperiode 28 259 (NF-5 23 679, F-27 4 580). Voor de vliegbasis Volkel is het aantal bewegingen 4 209 voor de twee-maandelijkse periode en 23 680 voor de jaarperiode.

Het baangebruik voor de drie bases is voor de twee-maandelijke periode opgegeven door de KLu. Voor de jaarperiode is het baangebruik bepaald aan de hand van windgegevens uit de betreffende periode.

De verdeling over de diverse routes en de nachtstraffactoren zijn, voor wat betreft de militaire vliegtuigbewegingen, zowel voor de jaar- als de twee-maandelijke periode bepaald aan de hand van gegevens verkregen met een registratie systeem. Met dit systeem, dat gefunctioneerd heeft van begin 1974 tot eind juni 1975, werden per vliegbasis gegevens verzameld over het aantal starts, circuits en landingen, in combinatie met de gevlogen routes en de tijd van de dag. De nachtstraffactoren voor het NLM-verkeer zijn bepaald aan de hand van de dienstregeling.

Par. 4 R e s u l t a t e n .

De resultaten van de berekeningen van de geluidbelasting zijn in de vorm van lijnen van gelijke geluidbelasting (contouren) weergegeven in de kaarten VII tot en met XII voor achtereenvolgens de twee-maandelijke en de jaarperiode van de vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel. De waarden waarvoor de contouren zijn getekend zijn 65, 55, 45, 40, 35 en 30 KE. Voor correlatie met de hinder is gebruik gemaakt van de berekende KE-waarden in de netwerkpunten.

Par. 5 Inspectie van de vliegbewegingen en de geluidbelastinggegevens.

5.1 De vliegbewegingen

Het aantal vliegbewegingen (= starts + landingen + doorstarts) in het jaar voorafgaand aan de enquête verschilt sterk van basis tot basis:

- Soesterberg 12 361
- Twenthe 28 259
- Volkel 23 680

Dit is een belangrijk verschilpunt, waarop later in het rapport wordt teruggekomen.

5.2 De geluidbelastinggegevens

Allereerst zijn de KE-waarden met elkaar vergeleken zoals die tot stand zijn gekomen a) op basis van de vlieggegevens gedurende het jaar voorafgaand aan de enquête;

- b) op basis van de vlieggegevens gedurende de 2 maanden voorafgaand aan de enquête.

Zoals uit onderstaand schema blijkt maakt het in dit specifieke geval weinig verschil of de KE-waarden op basis van 2-maands- of 12-maandscijfers tot stand zijn gekomen.

Gemiddelde geluidbelasting B in KE	Totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
basis: 12 maanden (X_1)	45,0	47,4	46,3	41,6
basis: 2 maanden (X_2)	45,3	48,9	45,5	41,8
$X_1 - X_2$	- 0,3	- 1,5	+ 0,8	- 0,2
correlatie op grond van de individuele rasterpunten (r)	0,99	1,00	0,99	1,00

Op grond van de gevonden geringe verschillen en de hoge mate van samenhang mag worden geconcludeerd dat beide maten vrijwel eenzelfde samenhang met de hinder zullen geven.

Op grond hiervan is besloten alleen de KE-waarden berekend over de 12 maanden voorafgaand aan de enquête, te gebruiken voor verdere analyse van de enquêteresultaten.

Vervolgens is het voor de interpretatie van de enquêtegegevens van belang hoe de geluidbelastingen bij de verschillende bases verdeeld zijn. Uit bovenstaand schema is af te lezen dat de gemiddelde geluidbelasting per basis bij Volkel ca. 5 KE lager is dan bij beide andere bases. Dat betekent dat er in de enquêtegebieden bij Volkel méér relatief lage KE-waarden gevonden zijn.

De spreiding (range) verschilt ook tussen de bases:

- Soesterberg reikt van 27 tot en met 73 KE (range 47 KE)
- Twenthe " " 35 " " " 52 KE (" 18 KE)
- Volkel " " 30 " " " 59 KE (" 30 KE)

Dit betekent, dat, waar de drie bases tesamen beschouwd worden, alleen Soesterberg vertegenwoordigd is in de waarden beneden de 30 en boven de 60 KE. Het betekent ook, dat Twenthe relatief oververtegenwoordigd is in het middengebied van 35 t/m 52 KE. Dit moet bij het interpreteren van de uitkomsten voortdurend mee in beschouwing worden genomen.

Grafiek 1 geeft de cumulatieve verdeling van de ondervraagde personen over de geluidbelasting.

- grafiek 1 -

HOOFDSTUK III RESULTATEN VAN DE ENQUETE

Par. 1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek weergegeven. Niet alle onderwerpen die in de vragenlijst van de enquête aan de orde zijn gesteld worden hier behandeld. De hier gerapporteerde resultaten zijn echter wel zó volledig, dat zij niet beïnvloed worden door aanvullende gegevens, die zo nodig later gerapporteerd kunnen worden in de vorm van deelrapporten.

In dit hoofdstuk komen achtereenvolgens aan de orde:

par. 2 De woning en de woonomgeving, waarin de tevredenheid met de woning en de woonomgeving behandeld worden en er nader wordt ingegaan op aspecten van de woning en van de omgeving die daarbij een rol spelen.

par. 3 De slaapkwaliteit, waarin de constructie van een maat voor de slaapkwaliteit wordt behandeld en de samenhang wordt nagegaan met enkele variabelen zowel van akoestische als niet-akoestische aard.

par. 4 Het akoestisch milieu algemeen. Hier wordt het akoestisch milieu in en om de woning, zoals dat door de geënquêteerden wordt ervaren, in zijn algemeenheid behandeld. Zowel geluiden van de burens als geluiden van buiten komen aan de orde.

N.B. Reacties die in deze fase worden geregistreerd met betrekking tot vliegtuigen zijn spontaan tot stand gekomen, dat wil zeggen zonder dat in de enquête specifiek naar vliegtuiggeluiden is gevraagd.

par. 5 Het akoestisch milieu, toegesplitst op vliegtuiggeluid.

In deze paragraaf worden vliegtuiggeluiden expliciet ter sprake gebracht. De (niet-specifieke) hinder wordt nagegaan, gedifferentieerd naar het type vliegbeweging. Ook diverse functiestoringen en (al dan niet vermeende) gevolgen van vliegtuiglawaai worden beschreven.

par. 6 De samenhang tussen hinder, geluidbelasting en andere variabelen.

Zoals de titel al zegt, worden in deze paragraaf verbanden nagegaan tussen - niet-specifieke - hinder enerzijds en een aantal andere variabelen, waaronder de geluidbelasting, anderzijds. Tevens wordt de specifieke hinder in deze paragraaf behandeld.

Allereerst wordt ingegaan op de constructie van deze samengestelde hindermaat. Vervolgens wordt de samenhang tussen de geluidbelasting en deze hindermaat beschreven. Tenslotte zullen enkele opmerkingen met betrekking tot deze samenhang worden gemaakt.

Aan het eind van elke paragraaf worden enkele conclusies vermeld.

Par. 2 De woning en de woonomgeving

2.1 Mate van tevredenheid met de woning.

De mate van tevredenheid met de woning is nagegaan met behulp van een 6-puntsschaal, lopend van zeer tevreden tot zeer ontevreden.

47% van alle ondervraagden blijkt zeer tevreden te zijn met zijn of haar woning.

Tussen de bases zijn er duidelijke verschillen: bij Twenthe is "slechts" 38% zeer tevreden tegen 46% bij Soesterberg en 51% bij Volkel. Dit is een statistisch significant verschil ($p < 5\%$) tussen Twenthe enerzijds en beide andere bases anderzijds.

Er is geen aantoonbare samenhang tussen de mate van tevredenheid met de woning en de geluidbelasting ($r = 0,09$)

- tabel 1A

tabel 1B -

Het verschil tussen de bases is te verklaren uit het verschil in typen huizen waarin men woont. Bij Soesterberg en Volkel woont respectievelijk 87 en 86 % van de ondervraagden in eengezinshuizen, herenhuizen of iets dergelijks, dus zonder burens onder of boven zich. Slechts een gering aantal (Soesterberg 4%, Volkel 0%) woont in etagewoningen of flats.

Bij Twenthe woont 14% in flats en 77% in eengezinswoningen etc.

Een kruistabel van de mate van tevredenheid naar type woning maakt duidelijk dat men meer kans heeft om mensen die zeer tevreden zijn met hun woning aan te treffen in eengezinswoningen etc. (48%) dan in etagewoningen (15%). Over het laatste type woning is men relatief vaker ontevreden (17%, tegen 7% bij eengezinswoningen etc.).

- tabel 2

tabel 3 -

Van een aantal aparte aspecten van de woning is nagegaan of men daar tevreden of ontevreden (tweedeling) over is. In onderstaand schema is het percentage "tevredenen" aangegeven (over alle ondervraagden) met daarachter een aanduiding of er bij één van de bases een positieve (+) of een negatieve (-) afwijking is van het gemiddelde.

SCHEMA 1

Tevredenheid met een aantal aspecten van de woning	"tevredenen" - in procenten van de totale steekproef -	Soesterberg	Twenthe	Volkel
zontoetreding	94			
uitzicht	88		-	
verwarming	86		+	
ventilatiemogelijkheid	85			
indeling	84			+
geluidwering tussen de kamers van de woning	74		-	
geluidwering ten opzichte van andere woningen	73		-	
bergruimte	71			+
geluidwering ten opzichte van buiten	46	+	-	

De meerderheid van de ondervraagden is tevreden over 8 van de 9 aspecten waarnaar gevraagd is. Alleen over de geluidwering ten opzichte van buiten is meer dan de helft van alle ondervraagden ontevreden. Hierbij is er een duidelijk verschil tussen de bases onderling: bij Soesterberg is 54% tevreden; bij Volkel 47% en bij Twenthe 37%.

Aan degenen die stellen dat zij ontevreden zijn over de geluidwering ten opzichte van buiten is gevraagd over welke geluiden zij ontevreden zijn. Van deze "ontevredenen" (n = 456) noemt 92% het geluid van vliegtuigen. Er is op dit punt geen verschil tussen de bases onderling. Wel bestaat er een duidelijk verband met de geluidbelasting. Met name de klassen van 46 tot 55 KE geven een sterke stijging te zien van het aantal ondervraagden dat ontevreden is over het geluid van vliegtuigen.

- tabel 4.A
 tabel 4.B -

2.2 Mate van tevredenheid met de woonomgeving.

De mate van tevredenheid met de woonomgeving is nagegaan met een 6-puntschaal, lopend van zeer tevreden tot zeer ontevreden.

De inhoud van het begrip "omgeving" is bij het enquêteren niet nader omschreven.

De één zal hierdoor "omgeving" ruimer opvatten dan de ander.

Algemeen geldend is echter dat de mens geneigd is aan elementen uit de omgeving waarmee men bij voortdoring wordt geconfronteerd een groter gewicht toe te kennen dan aan elementen waarmee men niet dagelijks te maken heeft.

Zo zal men bijvoorbeeld aan het alledaagse uitzicht een groter gewicht toekennen dan aan het feit, dat men een uur nodig heeft om bij de tandarts te komen.

We mogen dus aannemen, dat de "omgeving" over het algemeen vrij beperkt zal worden opgevat.

44% van alle ondervraagden is zéér tevreden over de omgeving waarin men woont. Bij Twenthe is 29% van de ondervraagden zeer tevreden tegenover 52% bij Soesterberg en 51% bij Volkel. Dit is een aanzienlijk verschil. Er is geen samenhang tussen de mate van tevredenheid met de omgeving en de geluidbelasting ($r = 0,06$)

- tabel 5 A

tabel 5 B -

Dit verschil in tevredenheid is niet à priori te verklaren uit een eventueel ontbreken van positieve kanten aan de omgeving.

In onderstaand schema (schema 2) zijn de meest genoemde prettige kanten van de omgeving aangegeven naar het percentage van alle ondervraagden, die spontaan deze aspecten noemen, met daarachter een aanduiding of er bij één van de basen een positieve (+) of een negatieve (-) afwijking is van het gemiddelde.

SCHEMA 2

	% van de totale steekproef	Soesterberg	Twenthe	Volkel
vrijheid, ruimte	28		-	
rust, rustig wonen, rustige straat	27			
natuur	23	+		-
prettige buurt	20	-		+

Opmerkelijk is dat er juist op het punt van de rust, het rustige wonen, geen significante verschillen kunnen worden aangetoond tussen de bases onderling.

Bij het spontaan noemen van onprettige kanten van het wonen in deze omgeving komt er wél een duidelijke verklaringsgrond naar voren voor de verschillen in tevredenheid tussen de bases.

Het onprettige aspect van de omgeving dat bij alle drie de bases spontaan verreweg het meest wordt genoemd, is vliegtuiglawaai. Dit wordt op grote afstand gevolgd door:

- slechte verbindingen;
- lawaai van wegverkeer.

SCHEMA 3

Onprettige kanten aan het wonen in deze omgeving.				
- in procenten -	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
vliegtuiglawaai	43	46	56	26
overal ver vandaan, slechte verbindingen	7	11	1	7
lawaai van wegverkeer	6	6	7	4

Uit het bovenstaande schema blijkt dat vliegtuiglawaai bij Twenthe door meer ondervraagden wordt genoemd dan gemiddeld en bij Volkel door minder ondervraagden dan gemiddeld.

Vliegtuiglawaai beïnvloedt dus duidelijk de mate van tevredenheid met de

woonomgeving, maar oefent niet bij elke basis evenveel invloed uit.

Er lijkt een verband te zijn tussen het aantal ondervraagden dat spontaan vliegtuiglawaai noemt als onprettige kant aan de omgeving en de geluidbelasting waaraan men bloot staat: zie schema 4.

Naarmate men bloot staat aan een hogere geluidbelasting (tot 55 KE), noemt men vaker vliegtuiglawaai als onprettige kant van de omgeving.

Wij komen in par. 2.3 terug op het verschijnsel dat de twee hoogste geluidbelastingklassen buiten dit patroon vallen.

SCHEMA 4

Onprettige kanten van het wonen in deze omgeving								
-in procenten van het aantal ondervraagden per klasse -	26-30 KE	31-35 KE	36-40 KE	41-45 KE	46-50 KE	51-55 KE	56-60 KE	61-75 KE
vliegtuiglawaai	24%	24%	33%	34%	59%	67%	53%	50%
aantal ondervraagden	17	127	132	182	197	78	59	70

Wanneer er vervolgens wordt gevraagd waarom men de nabijheid van een vliegveld ervaart als een onprettig aspect van de woonomgeving, wordt vooral het lawaai, de verstoring van de rust, genoemd (door 72% van de ondervraagden).

Veel minder vaak worden genoemd:

- . nachtvliegen 10%
- . knallen bij het doorbreken van de geluidbarrière 9%
- . angst, gevaar 7%

11% van de ondervraagden vindt, dat er geen onprettige kanten kleven aan de nabijheid van een vliegveld.

Bij Soesterberg komen minder (in aantal) negatieve reacties naar voren dan bij beide andere bases.

- tabel 6 A -

2.3 Verhuisceneigdheid.

De verhuisceneigdheid is nagegaan aan de hand van de vraag: "Wanneer we er nu van uitgaan, dat u/uw man zou blijven werken waar u/hij nu werkt, zou u dan het liefst blijven wonen waar u nu woont of zou u liever ergens anders gaan wonen als u dat kan?"

In deze vraag is de verankering aan de arbeidsplaats ingebouwd om utopische antwoorden te voorkomen.

Er zijn verschillen tussen de bases: bij Volkel is de verhuisceneigdheid relatief het geringst, bij Twenthe het grootst.

Er is geen duidelijk verband te constateren met de geluidbelasting.

Het is merkwaardig dat in de categorieën met de hoogste geluidbelasting (> 60 KE), waar alleen bewoners van het gebied rond Soesterberg in voorkomen en waar de respondenten op vele punten in de enquête positiever reageren dan in de categorie met iets lagere geluidbelasting, de verhuisceneigdheid het grootst blijkt te zijn.

De redenen die men opgeeft om niet te verhuizen zijn voor de drie bases ongeveer hetzelfde: algemene tevredenheid met woning en omgeving worden overal genoemd. Bij Volkel komt daarbij, dat een vrij groot aantal respondenten er geboren en getogen is en zodoende een sterke binding hebben met de streek.

De redenen die men opgeeft om wel te verhuizen verschillen sterk van basis tot basis. Bij Twenthe vormen vliegtuiglawaai en de huisvesting de belangrijkste drijfveren om te verhuizen. Deze factoren spelen bij Soesterberg en Volkel veel minder.

Overigens zijn algemene ontevredenheid met woning en woonomgeving de voornaamste drijfveren om te verhuizen.

In de gebieden met een geluidbelasting t/m 45 KE noemt niemand vliegtuiglawaai als reden om te willen verhuizen.

Wanneer de mate van tevredenheid met de woning wordt gecrossed naar verhuisceneigdheid blijkt er een sterke samenhang: naarmate men minder tevreden is, is men meer geneigd om te verhuizen.

Eenzelfde sterk verband vinden we bij de relatie: tevredenheid met de woonomgeving - verhuisceneigdheid.

Dit bevestigt nog eens hetgeen in het voorafgaande reeds duidelijk werd, namelijk dat de globale tevredenheid met de woning en de woonomgeving de belangrijkste determinanten zijn van verhuisceneigdheid.

Verder is gevonden dat mensen die een huurhuis bewonen méér geneigd zijn om te verhuizen dan mensen die in een eigen huis wonen.

2.4 Conclusies.

1. Over het algemeen is men in de bij het onderzoek betrokken gebieden tevreden of zelfs zeer tevreden over de woning waarin men leeft. Deze mate van tevredenheid wordt mede bepaald door het type woning. Onder mensen die in een eengezinswoning of iets dergelijks wonen, treffen we meer "zeer tevredenen" aan dan onder mensen die in een etagewoning of flat wonen. Hier treffen we meer "ontevredenen" aan.
2. Het verschil in type huizen in de drie onderzoeksgebieden verklaart voor een deel hoe het komt dat men bij Twenthe minder "zeer tevredenen" aantreft dan bij de andere bases.
3. De mate van tevredenheid met de woning en met de woonomgeving is vrijwel onafhankelijk van de geluidbelasting. Dit betekent dat de variabelen "tevredenheid met de woning" en "tevredenheid met de woonomgeving" mede de oorzaak kunnen zijn van variatie in de ondervonden geluidhinder.
4. Uit het feit dat meer dan de helft van de ondervraagden ontevreden is met de geluidwering ten opzichte van buiten en dat vliegtuigen worden genoemd als de geluidbron waarover men het meest ontevreden is, is af te lezen dat het probleem van de geluidhinder door vliegtuigen in de onderzochte gebieden sterk leeft. Dit wordt nog eens bevestigd doordat 43% van alle ondervraagden vliegtuiglawaai spontaan noemen als onprettig aspect van de omgeving.
5. Over het algemeen is men in de bij het onderzoek betrokken gebieden (zeer) tevreden over de woonomgeving. Bij Twenthe echter in mindere mate dan bij beide andere bases.
De beleving van het vliegtuiglawaai, maar niet de feitelijke geluidbelasting (zie ook conclusie 3) speelt hierbij een rol:
méér mensen bij Twenthe ervaren vliegtuiglawaai als een onprettig aspect van de omgeving dan bij de andere bases het geval is.
6. De verhuigeneigdheid is verschillend voor de drie bases: bij Twenthe is deze het grootst, bij Volkel het kleinst. Er is geen aantoonbaar verband met de geluidbelasting in de verschillende zones. Wel is vliegtuiglawaai, na onvrede met de woning en de woonomgeving, de voornaamste oorzaak dat men wil verhuizen.

Par. 3 D e s l a a p k w a l i t e i t

3.1 Constructie van een maat voor slaapkwaliteit.

Uit een drietal vragen is een maat voor slaapkwaliteit geconstrueerd. De vragen waren de vragen 26, 27 en 28 uit de vragenlijst.

Vraag 26: Kunt u altijd, vaak, soms, zelden of nooit gemakkelijk in slaap komen?

Antwoordcategorieën: altijd, vaak, soms, zelden, nooit.

Vraag 27: Als u 's nachts wakker wordt, slaapt u dan gemakkelijk of moeilijk weer in?

Antwoordcategorieën: gemakkelijk, moeilijk.

Vraag 28: Gebruikt u altijd, vaak, soms, zelden of nooit slaapmiddelen?

Antwoordcategorieën: altijd, vaak, soms, zelden, nooit.

Bepaalde antwoordcategorieën werden met elkaar gecombineerd en wel als volgt:

SCHEMA 5

<u>vraag_26</u> antwoordcategorieën:	nooit zelden soms	vaak	altijd
<u>vraag_27</u> antwoordcategorieën:	+ moeilijk		+ gemakkelijk
<u>vraag_28</u> antwoordcategorieën:	+ altijd vaak soms	zelden	+ nooit
	↓		↓
	Slechte slaapkwaliteit		Goede slaapkwaliteit

Alle andere combinaties van antwoorden vormen tezamen de:

'middelmatige slaapkwaliteit'.

Volgens deze indeling, die natuurlijk arbitrair is en niet beter of slechter dan andere indelingen die op een dergelijke wijze gemaakt kunnen worden, is de slaapkwaliteit van 8% van alle ondervraagden slecht en van 49% van alle ondervraagden zonder meer goed te noemen.

Zie schema 6.

SCHEMA 6

slaapkwaliteit	in absolute aantallen en in % van het totaal aantal ondervraagden	
goed	426	49
midden	371	43
slecht	70	8
	—	—
totaal	867	100%
aantal ondervraagden	867	

3.2 Verbanden tussen slaapkwaliteit en enkele andere variabelen.

Geslacht.

Er is een tendens (maar dan ook niet meer dan dat) dat er relatief meer mannen dan vrouwen een goede slaapkwaliteit hebben.

Leeftijd.

Er is een sterke samenhang tussen leeftijd en slaapkwaliteit. Mensen van 50 jaar en ouder slapen doorgaans slechter dan mensen beneden die leeftijd.

Basis (onderzoekgebied).

De slaapkwaliteit van de ondervraagden bij de verschillende bases verschilt niet van elkaar.

Geluidbelasting

Er is geen verband aan te tonen tussen de geluidbelasting en de kwaliteit van de slaap ($r = 0,03$). Dit is niet verwonderlijk daar er van de betreffende basis weinig gevlogen wordt in de avond en in de nacht.

- tabel 7 -

3.3 Conclusie.

De variabele "slaapkwaliteit" is onafhankelijk van de geluidbelasting en mag daarom gebruikt worden bij het verklaren van de variatie in de ondervonden hinder, indien zou blijken dat slaapkwaliteit en hinder wél een onderlinge samenhang vertonen.

Par. 4 H e t a k o e s t i s c h m i l i e u a l g e m e e n

4.1 Geluiden van de buren.

65% van de ondervraagden stelt dat zijn/haar woning niet gehorig is wat betreft geluiden van buren. Dit is consistent met de bevindingen in par. 2.1, dat 73% van de ondervraagden tevreden is over de geluidwering ten opzichte van andere woningen.

Immers, degenen die stellen dat hun woning niet gehorig is, zullen logischerwijs tevreden zijn, terwijl er bij degenen die stellen dat hun woning wél gehorig is, een bepaalde tolerantie zal zijn.

Van de ondervraagden bij Twenthe stelt 46% dat de woning gehorig is wat betreft geluiden van buren, tegen 30% bij Soesterberg en 27% bij Volkel. Er is geen consistent verband tussen de mate waarin men zijn woning gehorig vindt wat betreft geluiden van de buren en de geluidbelasting door vliegtuigen.

- tabel 8.A

tabel 8.B -

Wanneer men geluiden van de buren hoort, zijn dit vooral:

. installatiegeluiden (koffiemalen, doortrekken wc, e.d.)	21%
. muziek (radio, tv, e.d.)	20%
. stemmen	14%
. trap lopen	11%

Opvallend is, dat installatiegeluiden en trap lopen bij Twenthe vaker worden genoemd dan bij de andere bases. Vermoedelijk hangt dit samen met het type woning waarin men leeft: bij Twenthe zijn dit méér dan bij de andere bases woningen waarbij men ook boven- en/of benedenburen heeft (zie ook tabel 2).

- tabel 9 -

4.2 Geluiden van buiten.

Op de vraag "Is het hier wat betreft geluiden van buiten lawaaiig of niet?" antwoordt 65% van de ondervraagden dat men het lawaaiig vindt. Bij Twenthe wordt wat vaker "erg lawaaiig" als antwoord gegeven (33%) dan bij Soesterberg (20%) en Volkel (21%).

Ondervraagden die wonen in gebieden met relatief lage geluidbelasting (< 40 KE) geven significant minder vaak "erg lawaaiig" als antwoord (11 - 18%) dan de ondervraagden die blootstaan aan een hogere geluidbelasting (> 45 KE) (33 - 43%, met uitzondering van de klasse van 56-60 KE).

- tabel 10.A

tabel 10.B -

De term "lawaaiig" heeft in onze taal een gevoelswaarde, een negatieve bijbetekenis. Wanneer het gaat om "lawaaiig door geluiden van buiten" mogen we een samenhang verwachten met andere variabelen als:

- . tevredenheid met de woning. De geluidwering met betrekking tot geluiden van buiten wordt *immers impliciet aan de orde gesteld*.
- . tevredenheid met de omgeving. Geluiden van buiten vormen een omgevingsvariabele.

Deze verwachte samenhangen worden inderdaad gevonden. Degenen die zeer tevreden zijn over hun woning vinden het wat betreft geluiden van buiten vaker niet lawaaiig (37%) dan degenen die ontevreden zijn over hun woning (22%).

Degenen die zeer tevreden zijn over hun woonomgeving vinden het wat betreft geluiden van buiten vaker niet lawaaiig (39%) dan degenen die ontevreden zijn over hun omgeving (13%).

- tabel 11.A

tabel 11.B -

Op de vraag "Wat voor geluiden hoort u van buiten?" wordt vliegtuiglawaai verreweg het meest genoemd (door 91% van de ondervraagden), met als tweede verkeerslawaai (door 50% van de ondervraagden). Op het punt van het noemen van vliegtuiglawaai is er geen verschil tussen de bases.

Er is wel een lichte tendens waar te nemen, dat vliegtuiglawaai vaker wordt genoemd in gebieden waarin de geluidbelasting hoog is (> 45 KE). Zie het onderstaande schema.

SCHEMA 7

Geluidbelasting in KE	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-75
Vliegtuiglawaai genoemd door:	88%	92%	88%	85%	93%	96%	95%	90%
aantal ondervraagden	17	127	132	182	197	78	59	70

- tabel 12 -

Vervolgens is aan de ondervraagden die spontaan vliegtuiglawaai genoemd hebben (n = 785) de vraag gesteld, in welke mate men dit vliegtuiglawaai als hinderlijk ervaart.

58% ervaart vliegtuiglawaai als erg hinderlijk;

26% ervaart vliegtuiglawaai als hinderlijk;

16% ervaart vliegtuiglawaai als niet hinderlijk.

Deze maat, dus het antwoord op de vraag in welke mate men het vliegtuiglawaai als hinderlijk ervaart, wordt de niet-specifieke hinder genoemd en is te beschouwen als een globale attitudemaat.

Deze niet-specifieke hinder varieert sterk van basis tot basis. Hij is het grootst bij Twenthe, waar 71% van de geënquêteerden vliegtuiglawaai als "erg hinderlijk" ervaart. Bij Volkel is dit 53% en bij Soesterberg 49%. Men bedenke hierbij nogmaals dat de gemiddelde geluidbelasting bij Volkel wat minder is dan bij Twenthe en Soesterberg.

Ook is er een sterk verband tussen de hinder en de geluidbelasting.

In de klassen van 26-35 KE is het aantal ernstig gehinderden 37%, tegen 74% in de klassen van 46-55 KE. Alleen in de hoogste klassendaalt het percentage ernstig gehinderden weer. (alleen Soesterberg!)

Verderop in dit rapport zullen de verbanden - of het ontbreken daarvan - tussen de niet-specifieke hinder en een aantal andere variabelen worden behandeld (zie par. 6.1).

- tabel 13.A

tabel 13.B -

67% van de ondervraagden noemt het geluid van vliegtuigen als het geluid dat men het liefste kwijt zou zijn. Dit is bij Soesterberg, Twenthe en Volkel resp. 55, 81 en 66 procent.

Er is een duidelijk verband met de geluidbelasting. Bij 26 - 35 KE noemt 55% geluid van vliegtuigen als het geluid dat men het liefste kwijt zou zijn. Bij 61 - 75 KE is dit 80%.

- tabel 14.A

tabel 14.B -

Als redenen voor het feit dat men het geluid van vliegtuigen graag kwijt wil, worden vooral globale, gevoelsmatige redenen genoemd:

. ze maken te veel lawaai	43%
. hinderlijk/storend	27%
. irriteert verschrikkelijk	11%

Slechts in mindere mate worden specifieke redenen genoemd:

. voor de rust	6%
. kinderen zijn bang	6%
. kan niet slapen	5%
. wordt nerveus	4%
. gevaarlijk voor gehoor	1%

Deze redenen zijn reacties op een open vraag, die later door de onderzoeker via een inhoudsanalyse zijn samengenomen en ingedeeld. Aangezien iemand meerdere redenen kan hebben gegeven is het totaal meer dan 100%.

Tenslotte hebben de geënquêteerden een gedwongen keuze gemaakt tussen een drietal geluidgroepen. De vraag luidde:

"Wat vindt u in uw situatie het hinderlijkst: vliegtuiggeluiden, verkeersgeluiden of geluiden van burenen?"

73% van alle ondervraagden noemt vliegtuiggeluiden als het meest hinderlijk. Bij Twente worden vliegtuiggeluiden significant méér genoemd (83%), bij Soesterberg significant minder (65%).

Ook hier vinden we een verband met geluidbelasting: naarmate de geluidbelasting hoger is kiest men vaker vliegtuiggeluiden als de meest hinderlijke. Een uitzondering vormt het zwaarst getroffen gebied (56-75 KE). Vrijwel alle ondervraagde personen in dit gebied wonen bij Soesterberg en Soesterberg scoort over 't algemeen wat "gunstiger" op vele aspecten die de vliegtuiggeluiden betreffen.

- tabel 15.A

tabel 15.B -

4.3 Conclusies.

1. De meerderheid van de ondervraagden stelt dat zijn/haar woning niet gehorig is wat betreft geluiden van de bureu. Uit de geluiden die men noemt kan worden afgeleid dat de gehorigheid het grootst is bij woningen waar men ook boven- en/of onderburen heeft. Dit zou ten dele de gemelde grotere gehorigheid bij Twenthe verklaren.
2. Uit het feit dat 91% van de ondervraagden spontaan vliegtuiggeluiden noemt op de vraag welke geluiden men van buiten hoort, mag worden geconcludeerd dat vliegtuiglawaai in de beleving van de akoestische omgeving door mensen die in de directe omgeving van militaire vliegvelden wonen, een dominante plaats inneemt.
Deze dominantie wordt nog eens bevestigd door de bevinding dat 67% van de ondervraagden van alle geluiden het geluid van vliegtuigen het liefst kwijt zou zijn en dat 73% van de ondervraagden vliegtuiglawaai noemt als hinderlijker dan verkeersgeluiden of geluiden van bureu.
Deze bevindingen zijn consistent met hetgeen in par. 2.3 bij de conclusies 4 en 5 reeds naar voren is gekomen.
3. Eén van de belangrijkste onderdelen van deze paragraaf is het deel waarin de zogenaamde niet-specifieke hinder is vastgesteld. Deze niet-specifieke hinder is vastgesteld bij de 91% van alle ondervraagden die spontaan vliegtuiglawaai hebben genoemd op de vraag welke geluiden men van buiten hoort. De uitkomst wordt nogmaals in onderstaande tabel weergegeven.

- in % -		
erg hinderlijk	(EH)	58
hinderlijk	(H)	26
niet hinderlijk	(NH)	16
totaal		100
aantal ondervraagden		785

Het aantal ernstig gehinderden is als volgt verdeeld over de diverse klassen van geluidbelasting:

	26-35	36-40	41-45	46-50	51-60	61-75
	KE	KE	KE	KE	KE	KE
erg hinderlijk (%)	37	60	55	74	60	52

4. Twenthe komt er op alle onderdelen ongunstiger af dan beide andere vliegvelden in de zin dat meer mensen hun omgeving beschrijven als lawaaiig, meer mensen spontaan vliegtuiglawaai noemen als geluid van buiten, meer mensen in ernstige mate niet-specifieke hinder onder vinden etc.

Par. 5 Het akoestisch milieu, toegespitst op vliegtuiggeluid.

5.1 Geluiden van vliegtuigen.

Waar in het voorafgaande vliegtuiglawaai naar voren gekomen is, is dit spontaan gebeurd, pratend over het algehele akoestische milieu in de omgeving waarin men woont. Nu wordt het geluid van vliegtuigen expliciet aan de orde gesteld. Wanneer dit gebeurt stelt iedereen dat hij/zij vliegtuigen hoort.

Op de open vraag wat voor soort geluiden men van vliegtuigen hoort, worden vaak meerdere geluiden genoemd.

Het meest frequent wordt "overvliegen" genoemd (92%), gevolgd door "starten" (52%), "landen" (44%) en "proefdraaien" (38%).

Tevens wordt door 3% van de ondervraagden het doorbreken van de geluidbarrière genoemd.

Bij het interpreteren van deze naamgevingen dient men te bedenken dat leken-omwonenden vaak niet zullen kunnen beoordelen welk deel van een vliegbeweging nog bij het "starten" hoort en welk deel al tot "overvliegen" gerekend moet worden, enz.

Met betrekking tot het "proefdraaien" komt daar nog bij dat het niet duidelijk is of de respondent het heeft over proefdraaien na een reparatie of onderhoudsbeurt (proefdraaien in de ware zin des woords) of over het warm draaien voor de start. Het vermoeden bestaat dat deze twee zaken vaak met elkaar verward worden.

Overvliegen wordt bij alle bases in ongeveer gelijke mate genoemd. Starten, landen en proefdraaien worden bij Soesterberg vaker genoemd dan bij de andere bases. Het doorbreken van de geluidbarrière wordt vooral bij Volkel genoemd.

Bij hogere geluidbelasting noemt men vaker starten, landen en proefdraaien dan bij lagere geluidbelasting. Dit is logisch als men bedenkt dat deze 3 activiteiten op de baan zelf plaatsvinden, terwijl het overvliegen veel meer gespreid is en gebieden met een hogere geluidbelasting doorgaans dichterbij de baan liggen dan gebieden met een lagere geluidbelasting.

Wanneer de onderzochte gebieden worden verdeeld in een Zuid-West-band en een Noord-Oost-band*, blijkt dat starten en proefdraaien meer in het Zuid-westen dan in het Noordoosten worden gehoord.

Bij de overige geluiden zijn geen significante verschillen te constateren. Aangezien het starten en landen doorgaans tegen de wind in gebeurt en de heersende windrichting in Nederland Zuid-West is, is het verklaarbaar dat starten vaker in het Zuid-Westen genoemd wordt dan in het Noord-Oosten. Merkwaardig is echter, dat landen niet vaker in het Noord-Oosten genoemd wordt. Dit kan slechts verklaard worden indien starten een type geluid veroorzaakt dat meer de aandacht trekt - door de één of andere karakteristiek - dan bij landen het geval is.

Karakteristieken van het geluid die voor de hand liggen, zijn:

- de sterke variaties in geluidniveaus bij het starten (nabranders aan-uit, hogere snelheden);
- het niet-harmonische, "overstuurde" spectrum van het geluid bij het starten.

* Onder de Zuid-West-band verstaan we het onderzoekgebied dat ligt ten Zuid-Westen van de denkbeeldige loodlijn die getrokken kan worden op het midden van de start- en landingsbaan, dus de kwadranten a en c.

Onder de Noord-Oost-band verstaan we het onderzoekgebied dat ligt ten Noord-Oosten van de denkbeeldige loodlijn die getrokken kan worden op het midden van start- en landingsbaan, dus de kwadranten b en d.

- tabel 16.A
tabel 16.B
tabel 16.C -

5.2 De hinder door nader omschreven geluiden van vliegtuigen.

Per geluid is nu nagegaan in welke mate het hinderlijk wordt gevonden. Op deze wijze kan worden nagegaan of één geluid wellicht als hinderlijker wordt ervaren dan een ander geluid.

Uit het onderstaande overzicht (schema 8) kan worden afgelezen dat overvliegen het hinderlijkst wordt ervaren, met starten direct daar achter. Landen en proefdraaien worden relatief minder hinderlijk gevonden. Het doorbreken van de geluidbarrière of althans een geluid dat door leken-omwonenden zo wordt genoemd, wordt (indien gehoord) door iedereen (erg) hinderlijk gevonden.

Als men spreekt over "het doorbreken van de geluidbarrière" is het twijfelachtig of men werkelijk bedoelt dat een vliegtuig sneller vliegt dan het geluid. Het is goed mogelijk dat men het inschakelen van de nabrander bij een doorstart ook onder deze zinsnede vat.

SCHEMA 8

	overvliegen	starten	landen	proef- draaien	"doorbreken van geluid- barrière"
	- in procenten -				- abs. aant. -
erg hinderlijk	53	47	39	34	14
hinderlijk	28	32	33	30	10
niet hinderlijk	19	21	28	36	-
totaal	100	100	100	100	24
aantal ondervraagden	799	450	383	330	24

Wanneer de 3 bases onderling vergeleken worden, blijkt dat bij Twenthe het overvliegen, starten en landen als hinderlijker worden ervaren dan bij beide andere bases. Alleen bij het proefdraaien ligt dit beeld anders. Dit geluid wordt bij Soesterberg door meer mensen "erg hinderlijk" gevonden dan bij beide andere bases.

- tabel 17 -

Wanneer het verloop van de hinder naar geluidbelasting in ogenschouw wordt genomen, dan blijkt er voor proefdraaien, starten en landen geen goed te interpreteren beeld te ontstaan. Het overvliegen wordt hinderlijker gevonden naarmate de geluidbelasting groter is, met dien verstande, dat bij deze vliegbeweging het percentage "erg hinderlijk" in de klasse met de hoogste geluidbelasting (Soesterberg!) terugvalt.

- tabel 18 -

Een en ander is met behulp van een aantal staafdiagrammen weergegeven in grafiek 2. Hiertoe is de mate van hinder uitgedrukt in één getal.

Dit is verkregen door de volgende gewichten toe te kennen:

∴ erg hinderlijk	2
. hinderlijk	1
. niet hinderlijk	0

De percentages per klasse van geluidbelasting zijn vermenigvuldigd met deze gewichten. Vervolgens wordt per kolom opgeteld en door 2 gedeeld.

Er ontstaat nu een verhoudingsgetal tussen 0 (minimum, als iedereen "niet hinderlijk" scoort) en 100 (maximum, als iedereen "erg hinderlijk" scoort).

Voorbeeld

landen: erg hinderlijk	39%	x 2	=	78
hinderlijk	33%	x 1	=	33
niet hinderlijk	28%	x 0	=	0
				<hr/>
				111
				+

$$111 : 2 = 55,5.$$

In de grafiek is de niet-specifieke hinder ten aanzien van overvliegen, starten, landen en proefdraaien afgebeeld naast de "over-all" niet-specifieke hinder zoals deze is behandeld in par. 4.2.

Uit deze diagrammen is te zien, dat per klasse van geluidbelasting de "totale" niet-specifieke hinder doorgaans groter is dan de hinder van één van de specifieke geluiden.

- grafiek 2 -

Aan degenen die één of meer specifieke geluiden (starten, landen, etc.) genoemd hebben is tevens gevraagd of zij dit geluid vaak, soms of zelden horen. Ook hier komen de - zo langzamerhand vertrouwde - verschillen tussen de bases naar voren: bij Twenthe noemen méér ondervraagden starten, landen en overvliegen "vaak" dan bij Volkel en Soesterberg. Hier komt ook een merkwaardig patroon van iets andere orde naar voren.

Overvliegen scoort bij alle bases het meest frequent "vaak". Bij Twenthe liggen starten en landen op dit aspect vrijwel op hetzelfde niveau als overvliegen. Bij Soesterberg en Volkel echter liggen starten en landen op dit aspect op een lager niveau dan overvliegen.

Starten en landen worden bij Twenthe, door de ondervraagden die deze geluiden spontaan genoemd hebben, relatief vaker gehoord dan bij Volkel en Soesterberg het geval is. Wellicht is het grotere aantal gevlogen circuits bij Twenthe hier debet aan. Zie schema 9.

SCHEMA 9

Ondervraagden die het antwoord: "vaak" geven op de vraag of zij een geluid vaak, soms of zelden horen.

- in procenten van het aantal ondervraagden, dat spontaan een geluid genoemd heeft -

	Soesterberg	Twenthe	Volkel
overvliegen	55	75	68
starten	44	74	52
landen	45	75	56
proefdraaien	34	25	29

- tabel 19 -

Tenslotte hebben de ondervraagden middels het aangeven van een rangorde kenbaar gemaakt welk van de 4 geluiden zij als hinderlijkst ervaren, welk dan, etc.

Wordt een geluid als hinderlijkst gekozen, dan krijgt het 4 punten, wordt het op de tweede plaats gekozen, dan 3 punten, op de derde plaats 2 punten en wordt het als minst hinderlijk gekwalificeerd, dan krijgt het 1 punt.

Uit onderstaand schema blijkt dat overvliegen als hinderlijkst wordt ervaren, gevolgd door resp. starten, landen en langdurig proefdraaien. Dit is volledig consistent met hetgeen reeds uit tabel 17 gebleken is.

Er zijn geen grote verschillen op dit punt tussen de bases onderling.

SCHEMA 10

Overzicht van de volgorde van hinderlijkheid, uitgedrukt in waarden op een schaal van 1 tot 4, waarbij 1 het minst hinderlijk is en 4 het hinderlijkst.				
	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
overvliegen	3,48	3,21	3,59	3,62
starten	2,64	2,86	2,68	2,35
landen	2,24	1,91	2,47	2,39
langdurig proefdraaien	1,75	2,10	1,38	1,74
aantal ondervraagden	867	289	293	285

- tabel 20 -

5.3 Ontwikkeling in de laatste jaren, wijze van overvliegen en seizoensinvloeden.

Meer dan de helft van de steekproef (53%) is van mening dat men de laatste jaren niet minder, maar ook niet meer last heeft gekregen van vliegtuigen. 24% heeft meer last gekregen en 15% minder last.

Bij Twenthe stellen relatief meer ondervraagden (30%) dat zij in de laatste jaren méér last hebben gekregen. Ook hier stelt echter ruim de helft (51%) dat de last gelijk is gebleven.

- tabel 21 -

Wanneer men méér last heeft, komt dit meestal voort uit het idee dat er nu vaker wordt gevlogen; wanneer men minder last heeft komt dit veelal voort uit het idee dat er nu minder wordt gevlogen.

Uit de verdelingen van ideeën op dit punt (meer - gelijk - minder) mag de hypothese worden geformuleerd, dat verandering in de mate waarin men last heeft van vliegtuigen niet zozeer wordt veroorzaakt door factoren, die objectief met deze vliegtuigen, hun bewegingen etc. samenhangen, maar meer

door factoren die losstaan daarvan, zoals persoonsfactoren of omgevingsfactoren.

- tabel 22.A
tabel 22.B -

Met betrekking tot de wijze van overvliegen is gevraagd of de vliegtuigen recht over, of langs het huis van de ondervraagde gaan.

49% stelt dat de vliegtuigen recht over het huis vliegen en 47% dat de vliegtuigen er langs vliegen. Volgens 4% gebeurt het allebei wel eens.

Er zijn grote verschillen tussen de bases onderling. Bij Soesterberg stelt de meerderheid (70%) dat de vliegtuigen langs gaan, bij Volkel en Twenthe stelt de meerderheid (resp. 56% en 68%) dat de vliegtuigen recht over het huis vliegen.

Het feit dat men woont in een gebied met een hoge of een lage geluidbelasting, speelt enigszins een rol bij het idee dat vliegtuigen recht over komen dan wel langs het huis vliegen.

Wanneer wij deze bevindingen relateren aan de geografische ligging van de onderzoekgebieden, blijkt inderdaad dat bij Soesterberg relatief minder ondervraagden dan bij de andere bases wonen in een gebied waar vliegroutes (vrijwel) recht overheen gaan.

SCHEMA 11

	totaal	Soesterberg Twenthe Volkel		
		- in procenten -		
woont (vrijwel) onder een vliegroute	53	26	67	62
woont niet onder een vliegroute	47	74	33	38
totaal	100	100	100	100
aantal ondervraagden	867	289	293	285

Weliswaar zijn er afwijkingen van de antwoorden op de enquêtevraag, maar deze afwijkingen zijn gering en bovendien ten dele te verklaren door het bestaan van de antwoordcategorie "beide" (gaan zowel langs als over mij heen), die bij de inspectie van de ligging van de onderzoekgebieden immers ontbreekt.

Indien deze antwoordcategorie wordt opgedeeld over beide hoofdcategorieën, zijn de antwoorden op deze enquêtevraag als volgt in schema te brengen:

SCHEMA 12

	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
vliegen recht over heen	51	27	68	58
gaan langs mij heen	49	73	32	42
totaal	100	100	100	100
aantal ondervraagden	867	289	293	285

Uit de grote mate van overeenkomst tussen de verwachtingen op basis van de geografische ligging en de uitkomsten van de enquêtevraag mag worden geconcludeerd dat de antwoorden op deze vraag een goede afspiegeling vormen van de werkelijke situatie, met andere woorden dat de aangegeven vliegroutes overeen komen met de werkelijkheid.

- tabel 23.A
tabel 23.B
kaart IV
kaart V
kaart VI -

De zomer is volgens 58% van de ondervraagden het seizoen waarin men het meest last heeft van vliegtuiglawaai. 27% stelt dat er op dit punt geen verschil is tussen de seizoenen.

Deze uitkomst is waarschijnlijk het resultaat van twee elkaar versterkende mechanismen:

- 1) In de zomer heeft men vaker de ramen open, zodat men ook in huis beter bereikbaar is voor het geluid.
- 2) In de zomer bevindt men zich vaker buiten dan in de andere seizoenen het geval is. Dit verschil tussen de seizoenen geldt in mindere mate voor een agrarische bevolking. Dit verklaart ons inziens de iets afwijkende resultaten bij Volkel, waar men vaker "geen verschil tussen de seizoenen" scoort (40%) dan gemiddeld.

Een voor de hand liggend derde mechanisme, namelijk dat er in de zomer meer gevlogen zou worden, is niet van toepassing. In de militaire vliegerij vormen de maanden maart, april, mei en juni het "topseizoen". Daarna neemt het aantal vliegbewegingen af, met enkele pieken in verband met speciale oefeningen. Het totale aantal starts in 1976 voor alle militaire vliegtuigen, ook de conventionele toestellen en heli's, verdeeld over de 12 maanden, is in onderstaand overzicht weergegeven voor de 3 onderzochte bases tezamen. Het is niet mogelijk uit de beschikbare data de straalvliegtuigen apart te vermelden.

SCHEMA 13

Aantal starts op Soesterberg, Twenthe en Volkel, van militaire vliegtuigen, in de 12 maanden van 1976.			
januari	1 944	juli	2 177
februari	1 516	augustus	2 801
maart	2 651	september	2 335
april	2 523	oktober	2 270
mei	2 735	november	2 574
juni	2 453	december	2 071

Bron: Koninklijke Luchtmacht.

- tabel 24 -

5.4 Specifieke invloeden van vliegtuiglawaai.

Op de open vraag: "Waarbij wordt u door vliegtuigen gestoord?" komen reacties die er op duiden dat communicatiestoring in zijn talrijke facetten de meest voorkomende storende invloed is van vliegtuiglawaai. Daarna volgt storing bij rusten of slapen. In schema 14 zijn de belangrijkste groepen van reacties weergegeven.

Een volledig overzicht is te vinden in tabel 25.

SCHEMA 14

Wordt door vliegtuigen gestoord bij:	
. het voeren van een gesprek of telefoongesprek binnen	65%
. het voeren van een gesprek buiten	61%
. het gezellig buiten zitten	44%
. slapen, rusten, ziek zijn	35%
. tv en radio (geluid)	30%
. werkzaamheden of lezen buiten	22%
. tv (beeld)	20%

Bij toenemende geluidbelasting blijkt de storing op vrijwel alle in de reakties genoemde punten toe te nemen. Alleen de klassen met de hoogste geluidbelasting (Soesterberg) vormen weer een uitzondering.

- tabel 25 -

In het hieronder volgende wordt puntsgewijs ingegaan op een aantal storingen die kunnen optreden en op een aantal andere invloeden van vliegtuiglawaai.

5.4.1 tv-kijken.

Met betrekking tot tv kijken zijn er 2 vragen gesteld:

"Hoe vaak kijkt u naar tv?" en

"Hoe vaak wordt u daarbij door vliegtuigen gestoord?"

Voor beide vragen zijn de antwoordcategorieën: vaak-soms-zelden-nooit.

De tweede vraag is alleen gesteld aan degenen, die de eerste met "vaak" of "soms" hebben beantwoord.

84% van alle ondervraagden kijkt vaak of soms naar de tv. Van deze 84% zegt 42% (35% van de totale steekproef) daarbij vaak of soms gestoord te worden door vliegtuigen.

Frappant is, dat per basis de frequentie waarmee men tv kijkt niet sterk verschilt, maar dat de frequentie waarin hinder wordt ondervonden sterk uiteen loopt.

Dit kan het eenvoudigst zichtbaar gemaakt worden door beide vragen te combineren in 1 schema (schema 15).

In dit schema is uitgegaan van het totale aantal ondervraagden per categorie, dat op 100% is gesteld.

De antwoorden "vaak" en "soms" krijgen nu code 1.

De antwoorden "zelden" en "nooit" krijgen code 0.

SCHEMA 15

	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
kijken	$ \begin{array}{c} 100 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \quad \quad 0 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 84 \quad \quad 16 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \quad \quad 0 \\ 35 \quad \quad 49 \end{array} $	$ \begin{array}{c} 100 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \quad \quad 0 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 80 \quad \quad 20 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \quad \quad 0 \\ 17 \quad \quad 63 \end{array} $	$ \begin{array}{c} 100 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \quad \quad 0 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 88 \quad \quad 12 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \quad \quad 0 \\ 45 \quad \quad 43 \end{array} $	$ \begin{array}{c} 100 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \quad \quad 0 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 83 \quad \quad 17 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 1 \quad \quad 0 \\ 43 \quad \quad 40 \end{array} $
code 1:	35	17	45	43
code 0:	65	83	55	57

De frequentie waarmee men bij het tv kijken door vliegtuigen wordt gestoord is sterk afhankelijk van de geluidbelasting.

Alleen bij de hoge geluidbelastingen worden afwijkingen gevonden.

- tabel 26.A
 tabel 26.B
 tabel 26.C -

5.4.2. radio luisteren.

Ook hier zijn 2 vragen gesteld, analoog aan tv kijken:

"Hoe vaak luistert u naar de radio?" en

"Hoe vaak wordt u daarbij door vliegtuigen gestoord?"

De tweede vraag is weer alleen gesteld aan degenen die de eerste met "vaak" of "soms" hebben beantwoord.

83% van de ondervraagden luistert vaak of soms naar de radio.

Hiervan zegt 58% (48%, dus vrijwel de helft, van de totale steekproef) daarbij vaak of soms gestoord te worden door vliegtuigen.

De verschillen tussen de bases zijn ook op dit punt aanzienlijk.

Ook hier is één en ander zichtbaar gemaakt door beide vragen te combineren in één schema (schema 16), als bij tv kijken.

SCHEMA 16

	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
horen	$\begin{array}{c} 100 \\ / \quad \backslash \\ 1 \quad 0 \\ 83 \quad 17 \\ / \quad \backslash \\ 1 \quad 0 \\ 48 \quad 35 \end{array}$	$\begin{array}{c} 100 \\ / \quad \backslash \\ 1 \quad 0 \\ 76 \quad 24 \\ / \quad \backslash \\ 1 \quad 0 \\ 41 \quad 35 \end{array}$	$\begin{array}{c} 100 \\ / \quad \backslash \\ 1 \quad 0 \\ 92 \quad 8 \\ / \quad \backslash \\ 1 \quad 0 \\ 61 \quad 31 \end{array}$	$\begin{array}{c} 100 \\ / \quad \backslash \\ 1 \quad 0 \\ 81 \quad 19 \\ / \quad \backslash \\ 1 \quad 0 \\ 43 \quad 38 \end{array}$
code 1	48	41	61	43
code 0	52	59	39	57

Ook hier bestaat een sterk verband tussen de frequentie van storing en de geluidbelasting:

bij B = 26-35 KE wordt 28% van alle ondervraagden vaak of soms gestoord
 bij B = 51-55 KE is dit 77%.

Alleen de klassen van hoogste geluidbelasting vormen wederom een uitzondering.

- tabel 27.A

tabel 27.B

tabel 27.C -

5.4.3. ...gesprek voeren.

Op de vraag: "Wordt u wel eens door vliegtuigen bij een gesprek gestoord?" antwoordt 82% van alle ondervraagden dat dit vaak of soms gebeurt.

Bij Soesterberg is dit 79%, bij Twenthe 86% en bij Volkel 81%.

Wanneer "vaak" en "soms" weer code 1 krijgen en "zelden" en "nooit" code 0, wordt het volgende schema verkregen:

SCHEMA 17

	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
code 1	82	79	86	81
code 0	18	21	14	19

Ook op het punt van gesprekstoring bestaat er een verband tussen de frequentie van storing en de geluidbelasting:

bij B = 26-35 KE wordt 68% van alle ondervraagden vaak of soms gestoord, bij B = 51-60 KE is dit 91%.

- tabel 28.A

tabel 28.B -

5.4.4. telefoongesprek voeren.

Op de vraag: "Wordt u wel eens gestoord door vliegtuigen bij een telefoongesprek?" antwoordt 62% van alle ondervraagden dat dit vaak of soms gebeurt. Soesterberg springt eruit met 73%, terwijl Twenthe en Volkel uitkomen op resp. 52% en 61%. Dit patroon wijkt duidelijk af van hetgeen we tot nu toe meestal vonden, namelijk dat de storing bij Twenthe het meest frequent is. Een duidelijke oorzaak voor dit afwijkende patroon is op grond van de beschikbare gegevens niet af te leiden.

Als eventueel mogelijke verklaring kan worden genoemd, dat er bij Soesterberg, waar relatief meer beoefenaren wonen van vrije beroepen, percentagegewijs méér telefoons aanwezig zijn en er voor de dagelijkse, beroepsmatige communicatie méér telefoongesprekken gevoerd worden (praktijkruimte aan huis).

Ook op het punt van storing bij het voeren van een telefoongesprek is er een verband tussen de frequentie van de storing en de geluidbelasting: bij B = 26-35 KE wordt 55% van alle ondervraagden vaak of soms gestoord, bij B = 61-75 KE is dit 76%.

- tabel 29.A

tabel 29.B -

5.4.5. ingespannen bezig zijn.

Op de vraag: "Wordt u wel eens door vliegtuigen gestoord als u ingespannen bezig bent?" antwoordt 34% van alle ondervraagden dat dit vaak of soms gebeurt. De bezigheden waarop men meestal doelt, zijn huishoudelijk werk, lezen en schrijven voor ontspanning, studie of beroep en puzzelen. Bij Twenthe wordt men vaker gestoord dan bij de andere bases. De relatie met geluidbelasting is wat diffuus.

Ook hier een schema.

SCHEMA 18

	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
code 1	34	31	41	31
code 0	66	69	59	69

- tabel 30.A

tabel 30.B -

5.4.6. rusten of slapen.

Op de vraag: "Wordt u wel eens door vliegtuigen gestoord bij rusten of slapen?" antwoordt 46% van de ondervraagden dat dit vaak of soms gebeurt. Ervan uitgaande dat er vanaf militaire vliegvelden weinig avond- en nachtvluchten plaatsvinden, is dit percentage extreem hoog. Bij Soesterberg is dit 36%, bij Twenthe 54% en bij Volkel 49%. Bij Soesterberg is deze storing dus significant geringer dan bij de andere bases. In schema:

SCHEMA 19

	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
code 1	46	36	54	49
code 0	54	64	46	51

Er is geen duidelijk verband tussen slaapstoring en de geluidbelasting waaraan men bloot staat.

Het verband tussen slaapstoring (door vliegtuigen) en de slaapkwaliteit is sterker dan het verband tussen slaapstoring en geluidbelasting.

Van de ondervraagden met een goede slaapkwaliteit wordt 36% vaak of soms gestoord door vliegtuigen, van de ondervraagden met een middelmatige slaapkwaliteit is dit 54% en van de ondervraagden met een slechte slaapkwaliteit is dit 64%.

Er is geen aantoonbaar verband tussen storing bij rusten of slapen en de frequentie waarmee men met open ramen slaapt.

- tabel 31.A
tabel 31.B
tabel 31.C
tabel 31.D -

5.4.7 trillen van het huis.

Op de vraag: "Trilt het huis wel eens door vliegtuiglawaai?" antwoordt 63% van de ondervraagden bevestigend. Bij Soesterberg is dit 58%, bij Twenthe 66% en bij Volkel 67%. Bij Soesterberg komt dit verschijnsel dus significant minder voor dan bij beide andere bases.

Wanneer dit verschijnsel voorkomt, wordt het vrijwel altijd als onprettig ervaren (in 87% van de voorkomende gevallen). De verschillen tussen de bases zijn op dit punt niet significant.

Er is een sterk verband tussen het voorkomen van trillen en de geluidbelasting:

bij B = 26-35 KE is dit 42%, bij B = 36-40 KE is dit 59%, bij B = 41-50 KE is dit 63%, bij B = 51-60 KE is dit 82% en bij B = 61-75 KE is dit 80%.

Als redenen waarom men het trillen van het huis doorgaans als onprettig ervaart, worden voornamelijk genoemd:

. geeft me een onveilig gevoel	32%
. het huis lijdt eronder	23%
. beide	30%

(aantal ondervraagden: 477).

- tabel 32.A
tabel 32.B
tabel 32.C
tabel 33 -

5.4.8 schrikken.

Op de vraag: "Schrikt u wel eens of wordt u wel eens bang als u vliegtuigen hoort?" antwoordt 43% van de ondervraagden bevestigend.

Voor Soesterberg is dit 35%, voor Volkel 40% en voor Twenthe 53%.

Er is een aantoonbaar verband met de geluidbelasting. Voor de klassen van 26-35 KE en 61-75 KE is het percentage ondervraagden dat bevestigend antwoordt resp. 27 en 50.

Als voornaamste redenen van schrik of angst worden genoemd:

- | | |
|-----------------------------------------|-----|
| . het geluid is zo naar en hard | 66% |
| . het geluid is zo plotseling | 59% |
| . de kinderen schrikken ervan | 29% |
| . ik ben bang dat er eens een neerstort | 25% |

(aantal ondervraagden: 369).

Geen van de genoemde redenen toont een sterk verband met de geluidbelasting.

Het feit dat men het geluid als "plotseling" beschrijft duidt op een impulsachtig karakter van het geluid.

- tabel 34.A

tabel 34.B

tabel 35 -

5.4.9 materiële schade.

Op de vraag: "Meent u dat vliegglawaai u materiële schade berokkent?" antwoordt 20% van de respondenten bevestigend. De verschillen tussen de bases zijn op dit punt gering. Er is wel een aantoonbaar verband met de geluidbelasting:

bij B = 26-35 KE antwoordt 8% van de ondervraagden bevestigend,

bij B = 61-75 KE is dit 21%.

Degenen die in een gebied wonen waar vliegtuigen recht overheen komen menen vaker dat vliegtuiglawaai materiële schade berokkent dan degenen die in een gebied wonen waar de vliegtuigen niet recht over vliegen (resp. 24 en 14 procent).

De materiële schade bestaat volgens de respondenten die bevestigend hebben geantwoord voornamelijk uit:

- . scheuren in de muren 57%
- . gesprongen ruiten 27%

(aantal ondervraagden: 170).

- tabel 36.A
tabel 36.B
tabel 37 -

5.4.10 invloed op de gezondheid.

Op de vraag: "Denkt u dat het lawaai op den duur de geestelijke en/of lichamelijke gezondheid van uw gezin zal schaden?" antwoordt 23% van alle ondervraagden bevestigend. Dit is het minst in Volkel (12%) en het meest in Twenthe (35%). Er is een verband met de geluidbelasting:

in de klassen tot 45 KE meent 16% dat lawaai de gezondheid kan schaden; in de klassen boven 45 KE is dit 32%.

Deze schade zal zich volgens de ondervraagden vooral uiten in zenuwachtigheid. Aantasten van het gehoor, schrikken, slecht slapen en hoofdpijn zijn andere categorieën. Zie onderstaand schema.

SCHEMA 20

Wijze waarop schade aan de gezondheid, veroorzaakt door vliegtuiglawaai, zich uit.	
- in procenten van het aantal ondervraagden -	
. nerveus/zenuwachtig	55
. aantasten van het gehoor	16
. schrikken	14
. slecht slapen	6
. hoofdpijn	4
. concentratiestoornis bij huiswerk	4
. hartinfarkt	2
. overige antwoorden	13
. weet niet/geen antwoord	2
totaal 1)	116
aantal ondervraagden	354
1) Een aantal ondervraagden gaf meer dan één antwoord.	

- tabel 38.A
tabel 38.B -

5.4.11 gevoeligheid voor geluid

16% van alle ondervraagden is volgens eigen zeggen erg gevoelig voor geluiden. Bij Twenthe is dit duidelijk meer (22%) dan bij beide andere bases (13%).

De gevoeligheid voor geluid blijkt onafhankelijk te zijn ($r = -.01$) van de geluidbelasting.

Zie onderstaand schema.

SCHEMA 21

	26-35	36-40	41-45	46-50	51-60	61-75
	KE	KE	KE	KE	KE	KE
erg gevoelig, gevoelig,						
net gevoelig	53	67	49	61	56	44
niet gevoelig	41	30	48	37	40	53
weet niet	6	3	3	1	4	3
totaal	100	100	100	100	100	100
aantal respondenten	144	132	182	197	137	70

Er is een samenhang tussen de gevoeligheid voor geluiden en de slaapkwaliteit. Relatief meer geluidgevoeligen dan geluidongevoeligen slapen slecht.

- tabel 39.A
 tabel 39.B
 tabel 39.C -

5.5 Conclusies.

1. Geluiden die door omwonenden vooral aan vliegtuiglawaai worden onderscheiden zijn: overvliegen, starten, landen en proefdraaien en in mindere mate het doorbreken van de geluidbarrière.

Overvliegen wordt bij alle bases in ongeveer gelijke mate genoemd.

Starten, landen en proefdraaien worden bij Soesterberg vaker genoemd dan bij de andere bases. Een mogelijke verklaring voor deze bevinding kan zijn, dat de Phantom F4E, die op Soesterberg gestationeerd is, bij de genoemde vliegbewegingen (starten, landen, overvliegen, proefdraaien) duidelijker van elkaar te onderscheiden geluiden maakt dan het geval is bij de Northrop NF5 (Twenthe) en de F 104 Starfighter (Volkel), in de gebieden waar geënuquëteerd is.

2. Aangezien starten en landen doorgaans tegen de wind in gebeuren en de heersende windrichting in Nederland zuidwest is, is het verklaarbaar dat starten vaker in het zuidwesten genoemd wordt dan in het noordoosten*. Merkwaardig is, dat landen niet vaker in het noordoosten wordt genoemd. Dit kan slechts verklaard worden indien starten een type geluid veroorzaakt dat meer de aandacht trekt - door de één of andere karakteristiek - dan bij landen het geval is.

* In het jaar voorafgaand aan de enquête was het baangebruik voor 55-63% naar het zuidwesten en voor 45-37% naar het noordoosten.

3. Het geluid van overvliegen wordt het hinderlijkst gevonden. Daarna volgt starten, dan landen en als laatste proefdraaien.

4. Starten en landen worden bij Twenthe, door de ondervraagden die deze geluiden spontaan genoemd hebben, relatief vaker gehoord dan bij Volkel en Soesterberg het geval is. Dit zou kunnen samenhangen met het feit dat er bij Twenthe meer circuits worden gevlogen, vaak met doorstarts (dus landen en opstijgen achter elkaar door).

Bij Twenthe bestaat 74% van alle vliegbewegingen uit circuits.

Bij Volkel is dit 10% en bij Soesterberg 54% (bron: KLu).

5. De wijze van overvliegen verschilt van basis tot basis: de onderzoeksgebieden rond Soesterberg zijn minder vaak (vrijwel) recht onder vliegroutes gelegen dan bij Twenthe en Volkel het geval is. Afgaand op de reacties van de bewoners op dit punt zijn de vliegroutes redelijk betrouwbaar aangegeven.

Als mogelijke verklarende factor voor variatie in de hinder is deze factor echter niet goed bruikbaar, omdat er tevens een samenhang bestaat tussen het wel of niet wonen onder een vliegroute en de geluidbelasting ter plaatse.

6. In de zomer heeft men meer last van vliegtuiglawaai dan in de andere seizoenen. Dit wordt niet verklaard door verschillen in aantallen vliegbewegingen. Mogelijke verklaringen zijn wel, dat

a) men in de zomer vaker de ramen open heeft, zodat men ook in huis beter bereikbaar is voor het geluid;

b) men in de zomer meer buiten is dan in andere seizoenen.

Deze constatering dient als waarschuwing bij het vergelijken van resultaten van onderzoeken die in verschillende perioden van het jaar gehouden zijn.

7. Communicatiestoring - in één of meer van zijn vele verschijningsvormen - is de meest voorkomende storende invloed van het onderzochte vliegtuiglawaai. Hierna volgt de storende werking op het recuperatievermogen van de mens (rusten, slapen) en op bezigheden die een zekere mate van concentratie vereisen.

De storende invloed van het onderzochte vliegtuiglawaai is het grootst bij de vormen van communicatie die zowel een actieve als een passieve component hebben. Men heeft dan niet alleen moeite met het ontvangen van de boodschap, maar ook met het uitzenden daarvan (zich verstaanbaar maken):

- . gesprekstoring : 82% vaak of soms gestoord
- . storing van een telefoongesprek: 62% vaak of soms gestoord.

Dat de storing in het tweede geval minder groot is dan in het eerste geval, komt doordat men bij een telefoongesprek beter storende geluiden kan buitensluiten (hand over vrije oorschelp) dan bij een face - to - face gesprek mogelijk is.

Iets geringer is de storende invloed van vliegtuiglawaai bij passieve communicatie. Het gaat hier uitsluitend om het ontvangen van de boodschap.

- . storing bij het luisteren naar de radio: 48% vaak of soms gestoord
- . storing bij het kijken naar de tv : 35% vaak of soms gestoord.

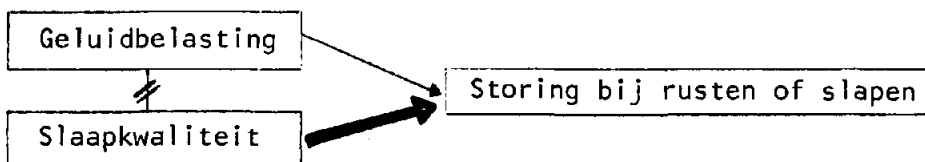
De storing bij tv kijken is wat lager, doordat communicatie hier niet alleen auditief, maar ook visueel plaats vindt, dus gebruik maakt van twee zintuigen.

Bovendien worden tv-programma's doorgaans 's avonds uitgezonden. In deze periode wordt minder gevlogen dan overdag.

De functies van de mens die gericht zijn op herstel van het organisme, namelijk rusten en slapen, worden bij 46% van alle ondervraagden vaak of soms gestoord door het voorkomende vliegtuiglawaai. Dit is merkwaardig hoog wanneer men bedenkt dat er 's avonds en 's nachts relatief weinig gevlogen wordt. Deze opmerking geldt in feite ook ten aanzien van storing bij het kijken naar de tv.

Bezigheden die een zekere mate van concentratie vereisen, zoals lezen, schrijven, puzzelen en sommige huishoudelijke activiteiten, worden bij 34% van de ondervraagden vaak of soms gestoord door het voorkomende vliegtuiglawaai.

8. Bij alle vier genoemde aspecten van communicatie is er een duidelijk en sterk verband aan te tonen tussen de frequentie van storing en de geluidbelasting: hoe hoger de geluidbelasting, hoe groter de frequentie van storing (met uitzondering van de hoogste klassen van geluidbelasting). Bij slapen en rusten is dit verband niet duidelijk aanwezig. Er is wel verband tussen storing bij rusten of slapen en de slaapkwaliteit. In par. 3 is reeds aangetoond dat de slaapkwaliteit onafhankelijk is van de geluidbelasting (in het gebied dat hier een rol speelt), zodat het volgende schema ontstaat:



Dit betekent dat de geluidbelasting geen sterke voorspeller is voor de frequentie van storing bij rusten of slapen.

Bij ingespannen bezig zijn is er geen eenduidig verband tussen de frequentie van storing en de geluidbelasting aan te tonen.

Dit, betekent dat geluidbelasting een slechte voorspeller is voor de storing bij bezigheden die concentratie vereisen.

Het verband tussen de geluidbelasting en de hier besproken functiestoringen is nog eens grafisch weergegeven in grafiek 3 (zie bijlage).

- grafiek 3 -

9. Op vijf van de zes genoemde aspecten komt Twenthe er ongunstiger af dan Volkel en deze weer ongunstiger dan Soesterberg. Alleen op het aspect van het voeren van een telefoongesprek komt Soesterberg het ongunstigst naar voren.
10. Behalve de hierboven behandelde functiestoringen heeft het onderzochte vliegtuiglawaai nog een aantal invloeden:

a) op de mens zelf.

- 43% van alle ondervraagden schrikt wel eens of is wel eens bang als zij vliegtuigen horen. De voornaamste redenen lijken de geluidniveaus (piekniveaus) te zijn en het plotselinge karakter ervan (impulsachtig karakter). In mindere mate speelt de angst voor neerstorten een rol.
- 23% van alle ondervraagden meent dat het vliegtuiglawaai op den duur de geestelijke en/of lichamelijke gezondheid van het gezin zal schaden. Deze schade zal zich vooral uiten in zenuwachtigheid en in mindere mate ook in gehoorschade, slecht slapen en hoofdpijn.

b) op zijn directe materiële omgeving.

- Bij 63% van de ondervraagden trilt het huis wel eens door vliegtuiglawaai. Dit wordt vrijwel altijd als onprettig ervaren doordat het de mensen een onveilig gevoel geeft en men het idee heeft dat het huis eronder lijdt.
- 20% van de ondervraagden meent dat het lawaai hen materiële schade berokkent. Hierbij wordt meestal gedacht aan schade aan de woning (scheuren in muren, gesprongen ruiten).

11. Alle vier deze invloeden (dus schrikken, het idee van schade aan de gezondheid, trillen van het huis en het idee van materiële schade) hangen samen met de geluidbelasting. Hoe hoger deze is, hoe meer men schrikt etc. Steeds weer met uitzondering van de hoogste klassen van geluidbelasting. Het verband tussen de geluidbelasting en de hier besproken invloeden is weergegeven in grafiek 4.

- grafiek 4 -

12. Bij drie van de vier genoemde invloeden komt Twenthe er ongunstiger vanaf dan beide andere bases. Alleen op het aspect "trillen van het huis" ligt Volkel op hetzelfde niveau.

13. De gevoeligheid voor het onderzochte vliegtuiglawaai blijkt, zoals dit in vele onderzoeken het geval is, nagenoeg onafhankelijk te zijn van de geluidbelasting. Hierdoor is geluidgevoeligheid een bruikbare factor om variatie in de hinderbeleving mee te verklaren.

In de onderzoekgebieden rond Twenthe worden relatief meer erg geluidgevoeligen gevonden dan bij beide andere bases. Een deel van de systematische verschillen die tussen de bases gevonden worden, kunnen op deze factor worden terug gevoerd.

Par. 6 De samenhang tussen hinder, geluidbelasting en andere variabelen.

6.1 Variabelen die de niet-specifieke hinder beïnvloeden.

In deze subparagraaf wordt nagegaan of er een samenhang bestaat tussen niet-specifieke hinder (zie par. 4.2) en een groot aantal andere variabelen. Deze variabelen zijn:

- 6.1.1 geluidbelasting
- 6.1.2 geslacht
- 6.1.3 leeftijd
- 6.1.4 gezinsgrootte
- 6.1.5 schoolopleiding gezinshoofd
- 6.1.6 welstand
- 6.1.7 woonduur
- 6.1.8 eigendom woning
- 6.1.9 tevredenheid met de woning
- 6.1.10 tevredenheid met de woonomgeving
- 6.1.11 attitude ten aanzien van het militaire apparaat
- 6.1.12 slaapkwaliteit
- 6.1.13 geluidgevoeligheid
- 6.1.14 economische binding met de basis

De variabelen 6.1.2 t/m 6.1.14 zijn alle onafhankelijk van de geluidbelasting (B) en zijn dus alle bruikbaar om variatie in de hinderbeleving mee te verklaren. Achtereenvolgens zal de samenhang worden nagegaan tussen de niet-specifieke hinder en de genoemde variabelen.

6.1.1 geluidbelasting.

Er bestaat een aantoonbaar verband tussen de niet-specifieke hinder en de geluidbelasting. Dit verband toont een sterke stijging van de niet-specifieke hinder in de range van 26 naar 40 KE. De hinder blijft vrijwel constant in de range van 40 naar 60 KE. Zie ook par. 4.2 en tabel 13.B.

- tabel 13.B -

6.1.2. geslacht.

Er is een tendens, maar niet meer dan dat, dat méér mannen dan vrouwen het onderzochte vliegtuiglawaai erg hinderlijk vinden.

- tabel 40 -

6.1.3 leeftijd.

Er is geen aantoonbaar verband tussen de mate van hinder en de leeftijd.

- tabel 41 -

6.1.4 gezinsgrootte.

Er is geen duidelijk verband tussen de mate van hinder en de gezinsgrootte.

- tabel 42 -

6.1.5 schoolopleiding gezinshoofd

Er is geen aantoonbaar verband tussen de mate van hinder en de schoolopleiding van het gezinshoofd.

- tabel 43 -

6.1.6 welstand.

Er is een tendens dat er bij de laagste welstandsklasse relatief minder ondervraagden zijn die vliegtuiglawaai erg hinderlijk vinden.

Hierbij wordt opgemerkt, dat welstand evenredig gespreid blijkt te zijn over de diverse klassen van geluidbelasting.

- tabel 44 -

6.1.7 woonduur.

Er is geen aantoonbaar verband tussen de woonduur en de niet-specifieke hinder.

- tabel 45 -

6.1.8 eigendom van de woning.

Er is geen aantoonbaar verband tussen de mate van hinder en het wonen in een huurwoning of een eigen woning.

- tabel 46 -

6.1.9 tevredenheid met de woning.

Er is geen aantoonbaar verband tussen de mate van hinder en de mate van tevredenheid met de woning.

- tabel 47 -

6.1.10 tevredenheid met de woonomgeving.

Er bestaat een duidelijk verband tussen de niet-specifieke hinder en de mate van tevredenheid met de woonomgeving. Van degenen die zeer tevreden zijn met hun woonomgeving ervaart 48% het vliegtuiglawaai als erg hinderlijk, van degenen die ontevreden zijn is dit 73%.

- tabel 48 -

6.1.11 attitude ten aanzien van het militaire apparaat.

Er is een duidelijk verband tussen de attitude die men heeft ten aanzien van het militaire apparaat en de mate van hinder die men ondervindt van vliegtuigen. Van de ondervraagden met een positieve attitude ervaart 43% vliegtuiglawaai als erg hinderlijk, terwijl van de ondervraagden met een negatieve attitude 76% vliegtuiglawaai als erg hinderlijk ervaart.

Toelichting op de gebruikte attitudemaat.

Deze maat is geconstrueerd uit een drietal vragen, namelijk de vragen 10, 38 en 145 uit de vragenlijst.

Vraag 10 (verkort, de eigenlijke vraag kent meerdere items):

"Bent u sterk voor, een beetje voor, noch voor noch tegen, een beetje tegen of sterk tegen: een goed uitgeruste krijgsmacht?"

Vraag 38 (verkort, als vraag 10):

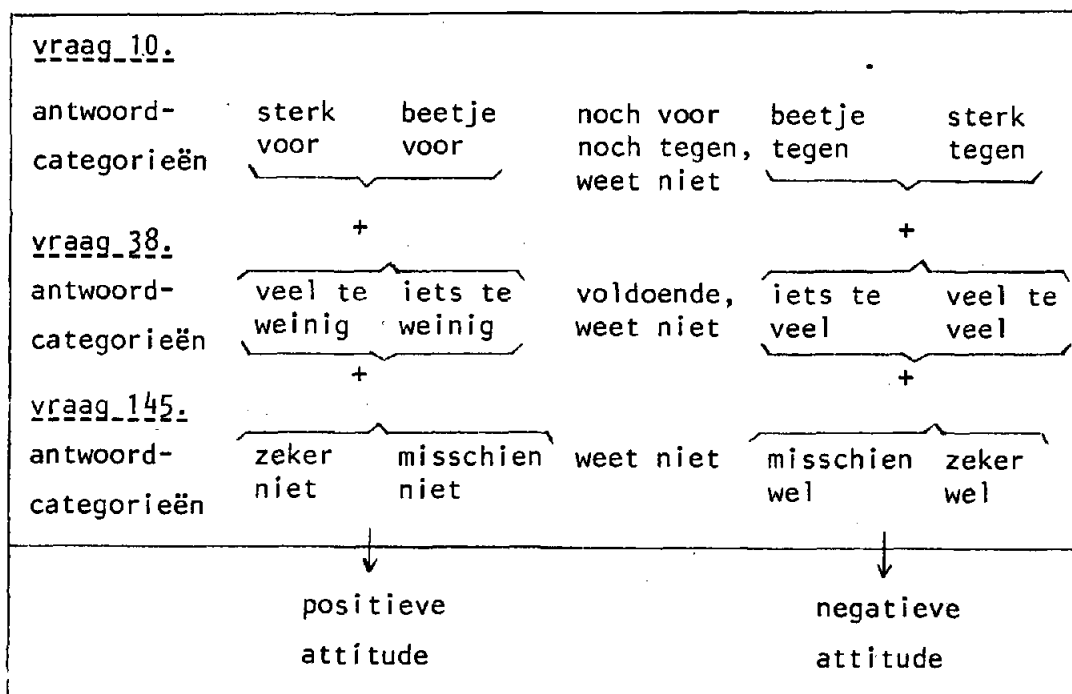
"Vindt u dat de Nederlandse regering veel te veel, iets te veel, voldoende, iets te weinig of veel te weinig uitgeeft aan: de defensie?"

Vraag 145 (verkort, als vraag 10):

"Zou Nederland zijn militaire luchtmacht: zeker wel, misschien wel, misschien niet of zeker niet kunnen missen?"

Bepaalde antwoordcategorieën worden met elkaar gecombineerd en wel als volgt:

SCHEMA 22



Alle andere combinaties van antwoorden vormen tezamen de "neutrale attitude".

Volgens deze indeling, die natuurlijk arbitrair is en niet beter of slechter dan andere indelingen die op een dergelijke wijze gemaakt kunnen worden, heeft 14% van de ondervraagden een positieve attitude en 7% een negatieve attitude ten aanzien van het militaire apparaat.

79% is, op deze wijze gemeten, neutraal.

SCHEMA 23

attitude t.o.v. militair apparaat.	
<u>attitude</u>	in % van het totaal aantal ondervraagden
positief	14
neutraal	79
negatief	<u>7</u>
totaal	100%
aantal ondervraagden	867

Tussen Soesterberg enerzijds en Volkel en Twenthe anderzijds is een duidelijk en statistisch significant verschil op dit punt: bij Soesterberg wonen relatief veel mensen (28%) die een positieve attitude hebben ten aanzien van het militaire apparaat. Bij Volkel en Twenthe is dit resp. 6 en 8 procent.

De geluidbelasting speelt op dit punt een geringe rol, in die zin, dat er over het geheel nauwelijks verband is tussen de attitude en de geluidbelasting. Wel is het zo, dat er in de klassen van 56-75 KE (Soesterberg) relatief veel mensen wonen met een positieve attitude t.o.v. het militaire apparaat. Wellicht vormt dit een verklaringsgrond voor de afwijkende bevindingen die er op tal van variabelen in deze klasse van geluidbelasting gevonden worden.

- tabel 49

tabel 50.A

tabel 50.B -

6.1.12 slaapkwaliteit.

Er is een aantoonbaar verband tussen de slaapkwaliteit en de mate van niet-specifieke hinder.

- tabel 51 -

6.1.13 geluidgevoeligheid.

Er is een sterk verband tussen de mate van geluidgevoeligheid en de mate van hinder door vliegtuiglawaai: hoe gevoeliger men is, hoe groter de kans dat men erge hinder ondervindt.

- tabel 52 -

6.1.14 economische binding met de basis.

Er is een tendens dat ondervraagden die een economische binding hebben met de basis, vliegtuiglawaai minder vaak "erg hinderlijk" vinden dan ondervraagden die geen binding hebben met de basis.

- tabel 53 -

6.2 Geluidbelasting en hinderscore.

6.2.1 geluidbelasting en gemiddelde relatieve hinderscore (groepsniveau).

Voor de grote burgerluchtvaart is reeds in de jaren zestig de relatie vastgesteld tussen de geluidbelasting en de gemiddelde relatieve hinderscore (GRHS). De geluidbelasting in KE is zodanig geconstrueerd, dat:

$$y = x$$

waarbij $y = \text{GRHS}$

$x = B$, in KE.

De vraag is, of deze relatie ook geldt voor militaire vliegvelden.

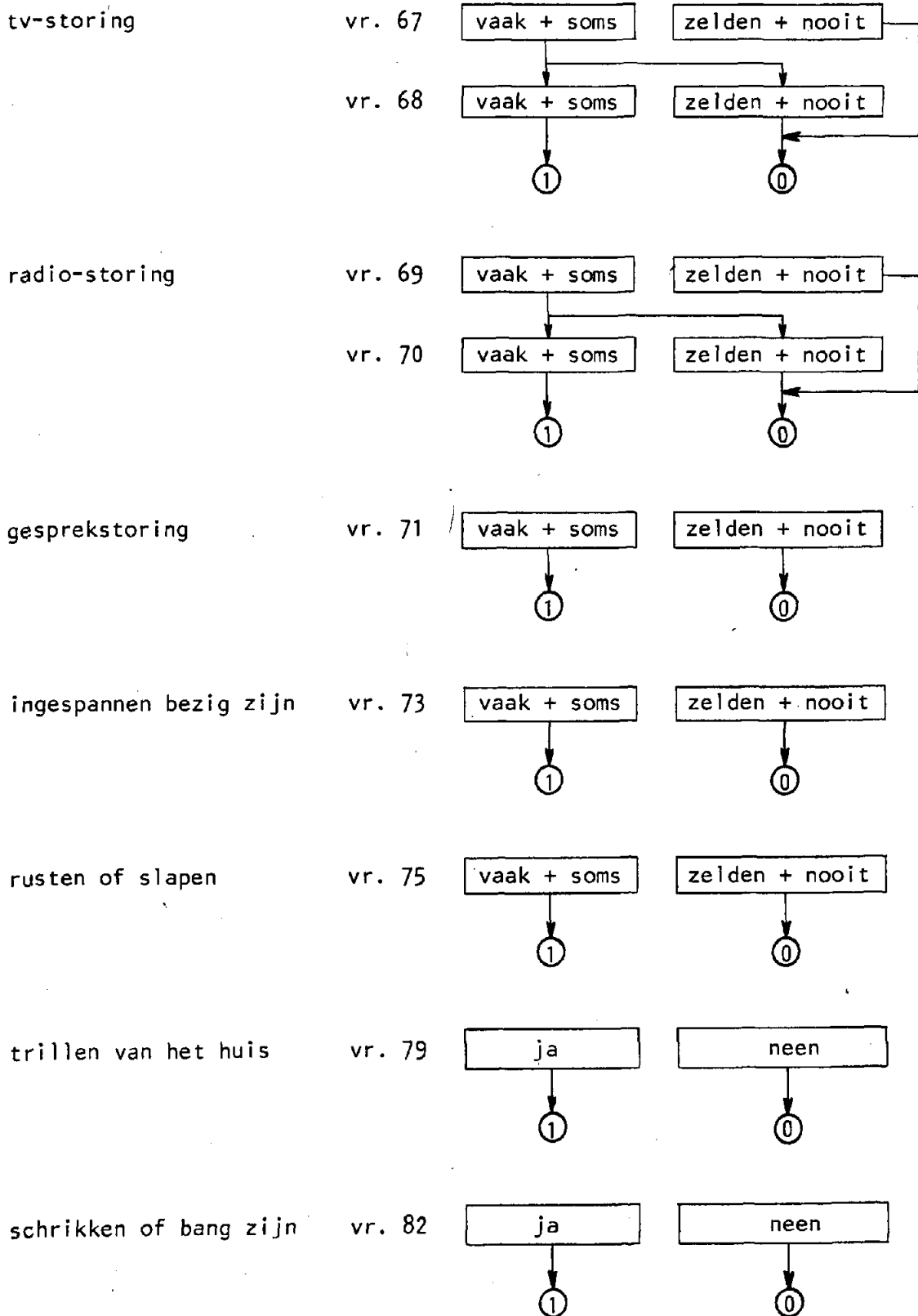
Alvorens de dosis-effect relatie te construeren is het nodig nader in te gaan op de constructie van de hindermaat GRHS.

Per persoon wordt de hinderscore berekend uit de volgende zeven onderdelen van de vragenlijst:

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1) tv-storing | (vraag 67 en 68) |
| 2) radio-storing | (vraag 69 en 70) |
| 3) gesprekstoring | (vraag 71) |
| 4) ingespannen bezig zijn | (vraag 73) |

- 5) rusten of slapen (vraag 75)
- 6) trillen van de woning (vraag 79)
- 7) schrikken of bang zijn (vraag 82)

De berekening geschiedt als volgt:



De hinderscore (HS) per persoon is maximaal 7 en minimaal 0.

Voor een aantal ondervraagden (geluidbelastingklasse) kunnen de individuele hinderscores worden gemiddeld. Dan ontstaat de gemiddelde hinderscore (GHS).

$$GHS = \frac{\sum HS}{n}$$

Deze gemiddelde hinderscore kan worden genormeerd, d.w.z. uitgedrukt in een percentage. Dit heet de gemiddelde relatieve hinderscore (GRHS).

$$GRHS = \frac{\sum HS}{7n} \times 100\%$$

Voor de burgerluchtvaart komt de GRHS numeriek zeer goed overeen met de geluidbelasting, uitgedrukt in Kosten eenheden (B).

De GRHS is in 1963 gecontrueerd door drs. C. Bitter (10).

Nu kan per vliegveld de dosis-effectrelatie, dús het verband tussen B en de GRHS, worden vastgesteld.

Soesterberg	Geluidbelasting								
	Totaal	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-75
		KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE
mediaan	30	30	33	38	43	46	54	59	66
	in absolute aantallen								
Hinderscore									
0	35	2	10	6	7	4	-	2	4
1	39	4	9	6	4	5	1	3	7
2	46	3	6	10	4	8	1	5	9
3	49	1	8	11	5	7	2	4	11
4	45	4	10	5	4	5	1	4	12
5	50	-	8	7	3	7	1	6	18
6	23	1	2	3	-	5	-	4	8
7	2	-	-	1	-	-	-	-	1
Totaal	289	15	53	49	27	41	6	28	70
G.H.S.	3,0	2,3	2,6	2,7	2,2	3,1	3,0	3,4	3,6
G.R.H.S.	42,5	33,3	36,9	40,5	30,7	44,3	42,9	48,5	51,2

De regressie analyse uitgevoerd over de individuele waarnemingen levert de volgende dosis-effectrelatie op:

$$y = 0,5 x + 19,4$$

$$r = 0,24$$

$$r^2 = 0,06$$

	Geluidbelasting						
	Totaal	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55
<u>Twenthe</u>		KE	KE	KE	KE	KE	KE
mediaan	-	35	39	42	48	51	
	in absolute aantallen						
<u>Hinderscore</u>							
0	13	-	-	2	6	5	-
1	29	-	1	6	10	12	-
2	25	-	-	2	15	5	3
3	40	-	-	3	13	18	6
4	44	-	-	4	10	21	9
5	68	-	-	11	13	32	12
6	43	-	-	1	6	23	13
7	30	-	-	-	2	18	10
Totaal	292	-	1	29	75	134	53
G.H.S.	4,1	-	1,0	3,3	3,1	4,4	5,1
G.R.H.S.	57,9	-	14,3	47,3	44,6	62,3	72,2

De regressie analyse uitgevoerd over de individuele waarnemingen levert de volgende dosis-effectrelatie op:

$$y = 1,9 x - 29,0$$

$$r = 0,33$$

$$r^2 = 0,11$$

<u>Volkel</u>	Geluidbelasting							
	Totaal	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
		KE	KE	KE	KE	KE	KE	KE
	mediaan	30	32	39	43	47	52	57
		in absolute aantallen						
<u>Hinderscore</u>								
0	18	2	10	2	2	1	1	-
1	29	-	7	6	7	5	2	2
2	45	-	14	8	13	3	1	6
3	51	-	14	6	14	4	5	8
4	36	-	10	4	12	2	1	7
5	47	-	11	9	15	4	3	5
6	39	-	7	12	11	2	4	3
7	16	-	-	7	6	1	2	-
Totaal	281	2	73	54	80	22	19	31
G.H.S.	3,6	0	2,9	4,1	3,8	3,2	4,0	3,5
G.R.H.S.	50,7	0	41,9	58,7	54,6	45,5	57,1	50,2

De regressie analyse uitgevoerd over de individuele waarnemingen levert de volgende dosis-effectrelatie op:

$$y = 0,4 x + 34,1$$

$$r = 0,13$$

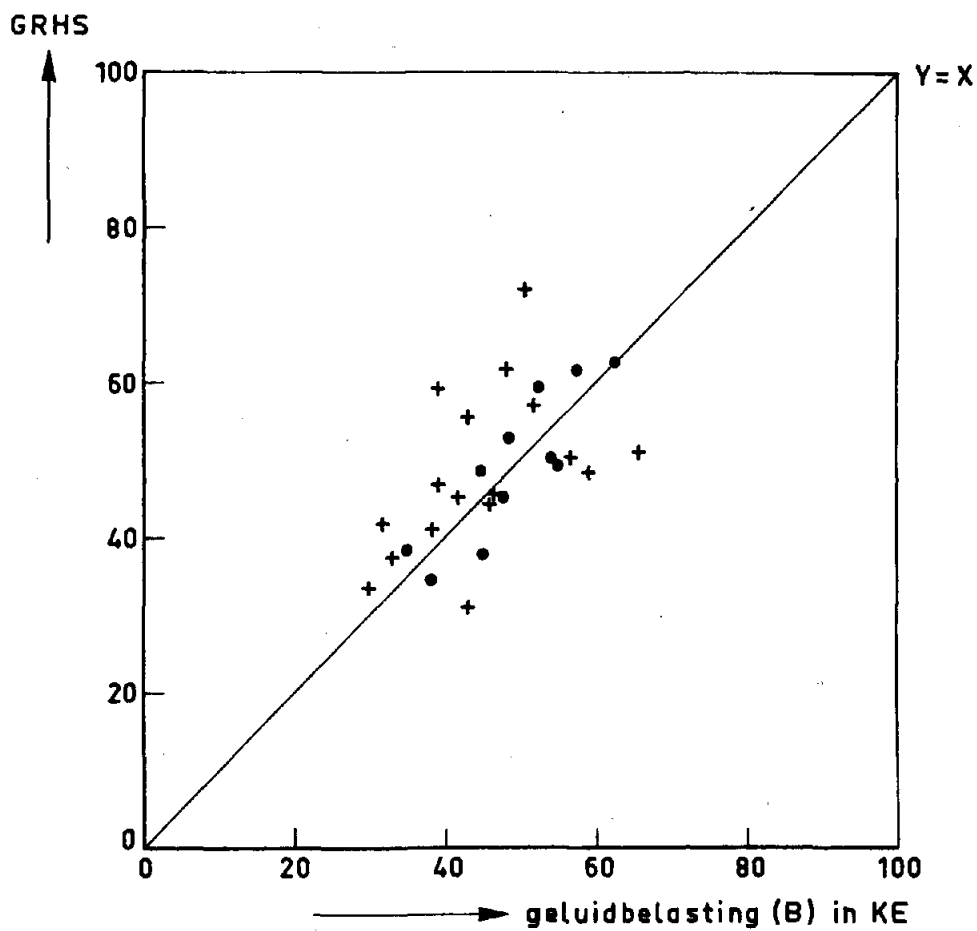
$$r^2 = 0,02$$

De regressielijnen voor de 3 vliegvelden zijn weergegeven in grafiek 5. Ter vergelijking is tevens de regressielijn voor Marssum ingetekend (bron: (11))

- grafiek 5 -

Wanneer in de Nederlandse situatie de grote burgerluchtvaart wordt vergeleken met het militaire vliegverkeer door middel van het tekenen van een puntenwolk, wordt nogmaals duidelijk dat de verschillen vooral optreden bij de hogere geluidbelastingen. Zie onderstaande figuur.

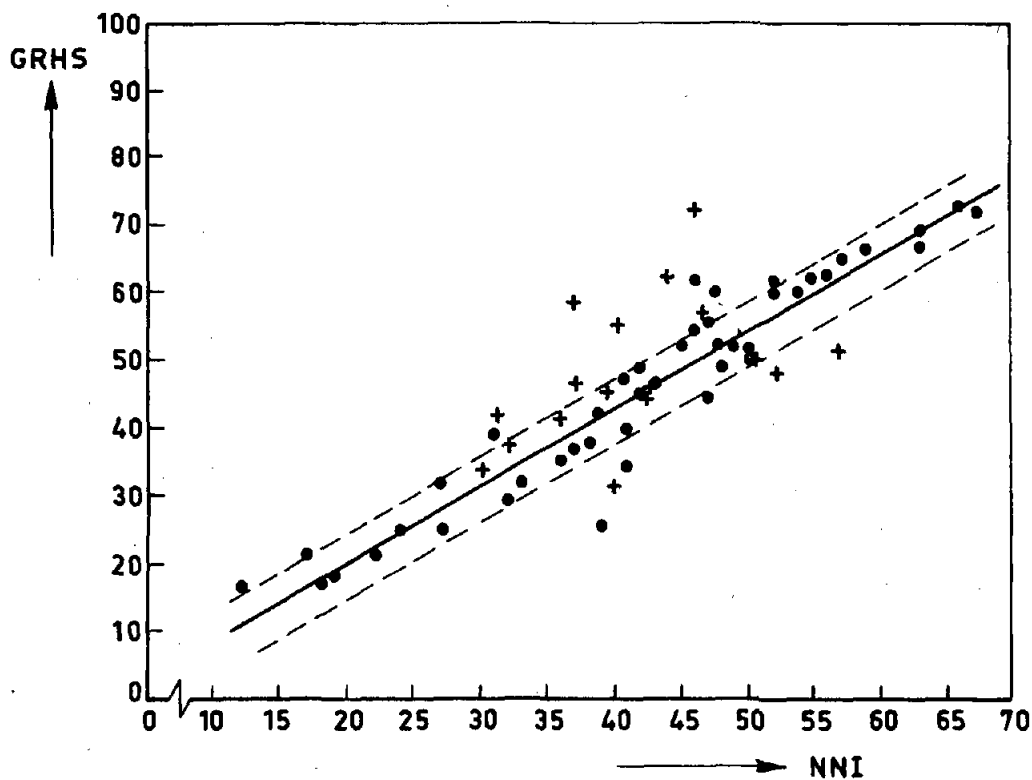
Vergelijking - in de Nederlandse situatie - van de
grote burgerluchtvaart met de militaire luchtvaart



- Schiphol '63 en '75
- + militaire vliegvelden '76

Ook wanneer er een vergelijking wordt gemaakt met buitenlands onderzoek (10) blijken de bevindingen voor de Nederlandse militaire luchtvaart duidelijk af te wijken in de hogere geluidbelastingen. Zie onderstaande figuur.

Vergelijking - in de Europese situatie - van de
grote burgerluchtvaart met de hier onderzochte
militaire luchtvaart



- Londen 1961, 1967
- A'dam 1963, 1975
- Parijs 1965, 1972

+ hier onderzochte
militaire vliegvelden

$$NNI = 0,75 KE + 7^*$$

* Deze vertaalsleutel moet worden gezien als een vuistregel, waarbij is uitgegaan van een gemiddelde nachtstraffactor voor de onderzochte situaties.

Om na te gaan of deze regressielijnen significant van elkaar verschillen is voor elke lijn het betrouwbaarheidsgebied bepaald. (zie o.a. (12) pp. 445 e.v.)

Neemt men normaliteit aan, dan geldt dat voor elke populatie apart (dus de populaties van Soesterberg, Twenthe en Volkel apart) 95% van de gemiddelde relatieve hinderscores (dus de gemiddelden van de hinderscores die waargenomen worden bij een bepaalde geluidbelasting) liggen binnen dit betrouwbaarheidsgebied.

In grafiek 6 zijn de betrouwbaarheidsgebieden visueel weergegeven door stippellijnen aan weerszijden van de regressielijnen.

Een toetsing op absolute en relatieve hoogte van de regressielijnen en de lijn $y = x$, paarsgewijs met behulp van t-toetsen, toont aan dat alle lijnen significant van elkaar verschillen.

- grafiek 6 -

6.2.2. geluidbelasting en individuele hinderscore.

Uit grafieken 5 en 6 blijkt, dat er

- a) tussen de bases onderling aanzienlijke verschillen bestaan;
- b) grote afwijkingen zijn van de lijn $y = x$.

Deze verschillen zijn ten dele het gevolg van andere variabelen dan de geluidbelasting. Dit wordt duidelijk indien we ons niet meer alleen beperken tot de enkelvoudige lineaire regressie die het verband aangeeft tussen de geluidbelasting en de gemiddelde relatieve hinderscore maar wanneer we de invloed van een groot aantal variabelen op de hinder nagaan. Dit geschiedt middels een multipele regressie analyse.

De tabellen 54, 55, 56 en 57 geven de correlatiematrices van de afhankelijke variabele y (individuele hinderscore) en een aantal onafhankelijke variabelen. Vanuit deze matrices is een stapsgewijze regressie analyse uitgevoerd. Eén onafhankelijke variabele is de geluidbelasting (B), de andere zijn persoonsvariabelen.

- tabel 54
 tabel 55
 tabel 56
 tabel 57 -

In de matrices van de tabellen 54 t/m 57 zijn de volgende persoonsvariabelen opgenomen:

- . geslacht;
- . tevredenheid met de woning;
- . tevredenheid met de woonomgeving;
- . attitude t.a.v. het militaire apparaat;
- . slaapkwaliteit;
- . geluidgevoeligheid;
- . leeftijd.
- . gezinsgrootte
- . schoolopleiding gezinshoofd
- . eigendom woning
- . woontuur
- . sociale klasse
- . economische binding met de basis.

Inspectie van de matrices op de persoonsvariabelen leert ons, dat vooral de geluidgevoeligheid in aanmerking komt om variatie in de hinderscore mee te verklaren. Alle andere factoren hebben een minder sterke samenhang met de hinderscore en dragen daardoor weinig bij tot het verklaren van de variatie.

Dit blijkt ook uit het onderstaand overzicht van de multiple correlaties van de uitgevoerde stapsgewijze lineaire regressie analyse.

	totaal	Soesterberg	Twenthe	Volkel
$r (y, x_1)$	0,18	0,24	0,33	0,13
$r (y, x_7)$	0,43	0,38	0,49	0,42
$r (y, x_1 + x_7)$	0,47	0,48	0,56	0,44
$r (y, x_1 + x_7 + x_5)$	0,50	0,53	(0,56)	0,45
$r (y, x_1 + x_7 + x_6)$	(0,47)	(0,48)	0,57	(0,44)

- waarbij: y = individuele hinderscore;
 x_1 = geluidbelasting in KE;
 x_5 = attitude t.a.v. het militaire apparaat;
 x_6 = slaapkwaliteit;
 x_7 = geluidgevoeligheid.

Hieruit blijkt dat de persoonsfactor "geluidgevoeligheid" een betere voorspeller is van de hinderscore dan de geluidbelasting.

Terwijl de geluidbelasting alléén slechts 4% van de totale variatie in individuele hinderscores verklaart, verklaren geluidbelasting en geluidgevoeligheid samen 22% en geluidbelasting, geluidgevoeligheid, attitude t.a.v. het militaire apparaat en slaapkwaliteit 25%.

Hoewel ook gezinsgrootte, tevredenheid met de woonomgeving en leeftijd samenhangen met de hinderscore, zijn deze variabelen niet betrokken bij de stapsgewijze lineaire regressieanalyse.

Op voorhand kan verwacht worden (zie de bijdragen van de factoren attitude t.a.v. het militaire apparaat en slaapkwaliteit in het bovenstaande schema) dat deze factoren slechts weinig bijdragen tot het verder verklaren van de variatie in de hinderscores.

De enkelvoudige dosis-effectrelaties zoals die in par. 6.2.1 beschreven zijn, kunnen nu worden vervangen door multiple regressievergelijkingen. De attitude t.a.v. het militaire apparaat en de slaapkwaliteit worden hierbij in eerste instantie buiten beschouwing gelaten.

Soesterberg.

		op individueel niveau
was :	$y = 0,5 x_1 + 19,4$	$r = 0,24$
wordt :	$y = 0,6 x_1 + 6,7 x_7 - 10,3$	$r = 0,48$

Twenthe.

was :	$y = 1,9 x_1 - 29,0$	$r = 0,33$
wordt :	$y = 1,6 x_1 + 7,6 x_7 - 44,2$	$r = 0,56$

Volkel.

was :	$y = 0,4 x_1 + 34,1$	$r = 0,13$
wordt :	$y = 0,4 x_1 + 7,0 x_7 + 11,2$	$r = 0,44$

waarbij : y = individuele hinderscore;
 x_1 = geluidbelasting in KE;
 x_7 = geluidgevoeligheid.

Geluidgevoeligheid is niet gelijk verdeeld over de drie bases: bij Twenthe wonen relatief meer geluidgevoeligen dan bij de andere bases.

Met behulp van partiële correlaties kan worden gesimuleerd dat geluidgevoeligheid wél gelijk verdeeld is over de drie bases. In dit geval kunnen de multiple regressievergelijkingen worden gereduceerd tot enkelvoudige regressievergelijkingen.

Deze luiden:

. voor Soesterberg:

$$y = 0,6 x_1 + 14,1$$

. voor Twenthe :

$$y = 1,6 x_1 - 16,2$$

. voor Volkel :

$$y = 0,3 x_1 + 38,1$$

waarbij y weer de individuele hinderscore is en x_1 de geluidbelasting in KE.

Deze vergelijkingen kunnen naast de oorspronkelijke lineaire regressievergelijkingen gezet worden. Met name de "steilheid" van de lijnen van Soesterberg en Twenthe vertoont nu iets meer overeenstemming, maar verder zijn er nog grote verschillen tussen de bases, zoals blijkt uit grafiek 7.

- grafiek 7 -

Voor alle zekerheid is deze exercitie nogmaals uitgevoerd, maar nu vanuit de multiple regressies waarin ook de attitude t.a.v. het militaire apparaat en de slaapkwaliteit zijn opgenomen. Ook deze beide variabelen zijn niet gelijk verdeeld over de bases. Zo worden er bij Soesterberg meer mensen aangetroffen met een positieve attitude.

Nogmaals is met behulp van partiële correlaties gesimuleerd dat zowel de geluidgevoeligheid als de attitude als de slaapkwaliteit wél gelijk verdeeld zijn over de drie bases.

De volgende enkelvoudige regressievergelijkingen zijn het resultaat:

. voor Soesterberg:

$$y = 0,7 x_1 + 9,4$$

. voor Twenthe :

$$y = 1,8 x_1 - 25,5$$

. voor Volkel :

$$y = 0,4 x_1 + 33,0$$

Wanneer ook deze regressievergelijkingen worden vergeleken met de oorspronkelijke, blijken er nog steeds grote verschillen te bestaan tussen de drie bases (zie grafiek 7).

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de verschillen in de dosis-effect-relaties zoals die tussen de bases zijn geconstateerd, slechts ten dele kunnen worden verklaard vanuit persoonsvariabelen.

Met name het verschil in "steilheid" tussen de dosis-effect relaties van Twenthe en Soesterberg kan ten dele worden verklaard door persoonsvariabelen.

6.2.3. Naar één gegeneraliseerde dosis-effect relatie?

Uit het voorafgaande, met name uit par. 6.2.2, is gebleken, dat:

- a) er aanzienlijke verschillen bestaan tussen de bases onderling voor zover dit de diverse dosis-effect relaties betreft;
- b) deze verschillen slechts ten dele worden verklaard door persoonsvariabelen;

Bovendien is het, in het licht van de gevonden enquêteresultaten, goed om in herinnering te brengen dat het aantal vliegbewegingen aanzienlijk verschilt van basis tot basis (zie ook hoofdstuk II, par. 5). Ook het soort vliegbewegingen is anders.

Deze verschillen bewegen zich in dezelfde richting als de verschillen in hinder:

bij Twenthe meer dan bij Volkel en bij Volkel meer dan bij Soesterberg.

Op grond van bovenstaande overwegingen is het een uiterst hachelijke zaak om één gegeneraliseerde dosis-effect relatie te gaan hanteren. Deze zou immers nauwelijks realiteitswaarde hebben voor elke basis afzonderlijk en daarom ook voor beleidsdoeleinden nauwelijks bruikbaar zijn.

Een betrouwbare benadering is om per basis te analyseren hoe de relatie geluidbelasting-hinder zich gedraagt in het gebied dat beleidsmatig interessant is. Dit gebied strekt zich uit van 30 tot 45 KE.

De normstelling met betrekking tot de grote burgerluchtvaart is op dit moment als volgt: minder dan 35 KE: nieuwbouw toegestaan

35 - 40 KE : afhankelijk van de omstandigheden
wordt elk geval apart beoordeeld

boven 40 KE : geen nieuwbouw toegestaan

Zie onder meer (13).

Om per basis iets over dit beleidsmatig interessant gebied te kunnen zeggen, is extrapolatie soms noodzakelijk (Twenthe).

Op grond van hier niet nader te behandelen overwegingen lijkt lineaire extrapolatie zeker gewettigd tot voorbij de ondergrens van het beleidsmatig interessante gebied.

Bij Soesterberg wijkt de gevonden regressievergelijking $y = 0,5 x + 19,4$ in het gebied tussen 28 en 48 KE niet meer dan 5 punten af van de lijn $y = x$. Bij Twenthe wijkt de gevonden regressievergelijking $y = 1,9 x - 29,0$ in het gebied tussen 27 en 39 KE niet meer dan 5 punten af van de lijn $y = x$.

Met andere woorden: in het gebied dat beleidsmatig interessant is wijkt de gevonden hinder niet (bij Soesterberg) of nauwelijks (bij Twenthe) af van wat verwacht mocht worden op basis van de lijn $y = x$.

De correlatiecoëfficiënten bij beide regressievergelijkingen (Soesterberg: $r = 0,24$ en Twenthe $r = 0,33$) komen ver uit boven de kritische correlatie ($r_{\text{kritisch}} = 0,12$), hetgeen wil zeggen dat er een duidelijk significante samenhang bestaat, met 95% betrouwbaarheid, tussen de geluidbelasting en de individuele hinderscore.

Met andere woorden: de regressielijnen voor Soesterberg en Twenthe zijn "stevige" lijnen.

In afwijking van de bevindingen bij Soesterberg en Twenthe wijkt bij Volkel de gevonden regressievergelijking $y = 0,4 x + 34,1$ in het gebied dat voor het beleid interessant is méér dan 5 punten af van de lijn $y = x$: bij 35 KE ruim 13 punten en bij 40 KE ruim 10 punten.

De correlatiecoëfficiënt van de Volkelse regressievergelijking is echter laag ($r = 0,13$) en komt nauwelijks boven de kritische correlatie ($r_{\text{kritisch}} = 0,12$) uit.

Anders gezegd: de regressielijn voor Volkel is veel minder "stevig" dan die van beide andere bases.

Andere factoren dan de geluidbelasting op zich spelen bij de hinderbeleving bij Volkel een relatief nóg grotere rol dan bij beide andere bases het geval is.

Dit maakt Volkel, in vergelijking met Soesterberg en Twenthe, minder geschikt om beleidsbeslissingen op te baseren.

6.3 Conclusies.

1. Van een 14-tal variabelen waarvan dit is nagegaan, blijken er 5 een duidelijke samenhang te vertonen met de niet-specifieke hinder.

Dit zijn:

- geluidbelasting;
- tevredenheid met de woonomgeving;
- attitude ten aanzien van het militaire apparaat;
- slaapkwaliteit;
- geluidgevoeligheid.

Verder zijn er tendensen tot samenhang met de niet-specifieke hinder geconstateerd bij:

- geslacht (relatief meer mannen vinden het vliegtuiglawaai erg hinderlijk);
- welstand (in de laagste welstandsklasse vindt men relatief minder erg gehinderden);
- economische binding met de basis.

2. Wanneer de dosis-effect relaties worden bepaald met als dosis de geluidbelasting (B) in KE en als effect de specifieke hinder uitgedrukt in de gemiddelde relatieve hinder score (GRHS), blijkt dat deze dosis-effect relaties voor de drie bases afzonderlijk significant van elkaar verschillen.

3. Tevens wijken de dosis-effect relaties voor de afzonderlijke bases duidelijk af van de lijn $y = x$, die het verband tussen de dosis en het effect weergeeft bij de grote burgerluchtvaart.

4. Van een 13-tal persoonsvariabelen waarvan dit is nagegaan, blijkt er één een duidelijke samenhang te vertonen met de hinderscore. Dat is de geluidgevoeligheid. Eveneens een samenhang met de hinderscore, maar veel minder sterk, is te vinden bij:

- de attitude ten aanzien van het militaire apparaat;

- de gezinsgrootte
- de slaapkwaliteit
- tevredenheid met de woonomgeving
- leeftijd

Met name de samenhang tussen hinderscore en slaapkwaliteit is verrassend gezien het betrekkelijk geringe aantal avond- en nachtvluchten.

5. Geluidbelasting alléén verklaart slechts ten dele de ondervonden hinder. Enerzijds is dit misschien een gevolg van het onderwaarden van kenmerken van bepaalde vliegbewegingen (bv. circuits) in de Kostenformule wanneer deze wordt toegepast bij militaire vliegvelden, anderzijds spelen ook persoonsfactoren een rol en deze is soms belangrijker dan de rol van de geluidbelasting op zich! Met name de geluidgevoeligheid is van belang.

Ander persoonsfactoren als de attitude ten aanzien van het militaire apparaat, slaapkwaliteit e.a. spelen in mindere mate een rol.

6. Al dergelijke persoonsfactoren zijn niet gelijk verdeeld over de drie bases en dragen daardoor bij in de verschillen tussen de dosis-effect relaties van de afzonderlijke bases (dosis: geluidbelasting B in KE, effect: hinderscore).

Wanneer er een simulatie wordt uitgevoerd waarbij wordt gesimuleerd dat de drie belangrijkste persoonsfactoren wél gelijk over de drie bases verdeeld zijn zodat zij geen verschillende invloed kunnen uitoefenen op de dosis-effect relaties, verminderen de verschillen tussen de dosis-effect relaties. Met name de hellingen van de regressielijnen die de relaties weergeven gaan iets meer gelijken op elkaar en tenderen meer naar de helling van 45° zoals die hoort bij de dosis-effect relatie die is vastgesteld voor de grote burgerluchtvaart ($y = x$).

De verschillen tussen de bases blijven echter groot en zijn niet te verklaren vanuit de hier onderzochte persoonsvariabelen.

Variabelen die deze verschillen eventueel wèl zouden kunnen verklaren, zijn:

- a) het aantal en vooral het type vliegbewegingen (zie ook hoofdstuk II, par. 5)
- b) systematische verschillen tussen de bases wat betreft de kwaliteit van de woningen op het punt van de geluidisolatie;
- c) systematische verschillen tussen de bases op het punt van het achtergrondgeluidniveau, gedefinieerd als het "totale" geluidniveau ter plaatse, met uitschakeling van het geluid van vliegtuigen.

Deze variabelen zijn in het onderhavige onderzoek niet bestudeerd. Aanvullend onderzoek is mogelijk.

7. De aanzienlijke verschillen tussen de bases onderling wat betreft de dosis-effect relaties maken het tot een hachelijke zaak om te komen tot één gegeneraliseerde dosis-effect relatie. Deze zal immers voor elke basis afzonderlijk nauwelijks geldigheid hebben.

Wanneer per basis het gebied beschouwd wordt dat voor beleidsvoering relevant is (ruwweg het gebied van 30 tot 45 KE) blijkt, dat de regressielijnen bij Soesterberg en Twenthe van 30 tot aan 39 KE minder dan 5 punten afwijken van de lijn $y = x$ (de relatie die geldt voor de grote burgerluchtvaart). Boven de 39 KE is bij Twenthe de hinder méér dan 5 punten hoger dan volgens de lijn $y = x$ verwacht kan worden. Bij Volkel is de hinder in het beleidsrelevante gebied veel groter (10 tot 13 punten) dan volgens de lijn $y = x$ verwacht kan worden.

De betrouwbaarheid van de regressievergelijking is hier echter duidelijk geringer dan bij Soesterberg en Twenthe. Dit maakt Volkel, in vergelijking met Soesterberg en Twenthe, minder geschikt om beleidsbeslissingen op te baseren.

8. Dat de gevonden dosis-effect relaties - over grote delen van het meetgebied gezien - afwijken van de relatie gevonden bij vroeger onderzoek aan hinderbeleving in de omgeving van grote civiele luchthavens is niet verwonderlijk. Op een groot aantal punten is er verschil tussen het civiele en militaire luchtverkeer.

Wij noemen hier:

- a. procedures en circuits. Bij het civiele verkeer wordt in hoofdzaak gebruik gemaakt van instrumentlandingen (ILS); bij militaire vluchten wordt juist in hoofdzaak visueel geland. Militair verkeer geschiedt veelal in formatievluchten van een aantal vliegtuigen: voor het opbreken van deze formatie boven het vliegveld worden speciale procedures gevolgd ("breakcircuits")
- b. type vliegtuigen. De militaire vliegtuigen zijn kleiner, sneller en vaak ook meer geluidproducerend dan de civiele toestellen. De motoren zijn anders, bij militaire vliegtuigen meestal "straight jets" met nabrander, bij civiele toestellen "turbofans" met dikwijls hoge "bypass ratio"
- c. dag/nachtverdeling. Bij het militaire luchtverkeer wordt verhoudingsgewijs slechts een gering aantal vluchten in de avond- of nachturen uitgevoerd
- d. weekeind verkeer. Door militaire vliegtuigen wordt slechts bij hoge uitzondering op zaterdag of zondag gevlogen. Dit geldt niet voor het civiele verkeer.

HOOFDSTUK IV DE VOORNAAMSTE RESULTATEN; DISCUSSIE

Par. 1 De voornaamste resultaten

1.1 In de bij het onderzoek betrokken gebieden is men over het algemeen tevreden of zelfs zeer tevreden over de woning waarin men leeft. Deze mate van tevredenheid wordt mede bepaald door het type woning: mensen die in een eengezinswoning of iets dergelijks wonen zijn over het algemeen meer tevreden met hun huis dan mensen die in een etagewoning of flat wonen.

Dit is geen verrassende bevinding. Het bevestigt nog eens wat uit diverse woningwaarderingsonderzoeken al bekend was. Voor veel mensen die in een etagewoning of flat wonen is het wonen in een eengezinshuis een ideaalbeeld.

Bij Twenthe wonen relatief meer ondervraagden in flats, hetgeen verklaart dat de mate van tevredenheid met de woning wat minder is dan bij beide andere bases. Toch is ook bij Twenthe de meerderheid "tevreden".

De tevredenheid met de woning blijkt - althans in dit onderzoek - niet van belang: de mate van tevredenheid met de woning is zowel onafhankelijk van de geluidbelasting als van de geluidhinder. Er treedt dus geen Halo-effect op (in de zin dat onvrede met één aspect van de leefomgeving automatisch een verminderde waardering voor andere aspecten van de leefomgeving zou veroorzaken).

1.2 In de bij het onderzoek betrokken gebieden is men over het algemeen tevreden of zelfs zeer tevreden over de omgeving waarin men leeft; bij Twenthe echter in mindere mate dan bij beide andere bases. De tevredenheid met de woonomgeving is onafhankelijk van de geluidbelasting en vertoont ook slechts een zwakke samenhang met de ondervonden specifieke geluidhinder. Wel bestaat er een duidelijke samenhang met de niet-specifieke hinder.

Uit het eerste mag niet worden geconcludeerd dat de geluidbelasting DUS niet van belang is voor het waarderen van de woonomgeving. Daarvoor noemen te veel mensen (43%) spontaan vliegtuiglawaai als onprettig aspect van de omgeving, terwijl ook uit andere bevindingen blijkt dat vliegtuiglawaai een dominante plaats inneemt in de beleving van de akoestische omgeving:

- 91% noemt spontaan vliegtuiglawaai op de vraag welke geluiden men van buiten hoort;
- 67% zou, van alle geluiden, het geluid van vliegtuigen het liefste kwijt zijn;
- 73% noemt vliegtuiglawaai als hinderlijker - in de onderzochte situaties - dan verkeersgeluiden of geluiden van de burens.

Er mag wel worden geconcludeerd dat de respondenten goed in staat zijn diverse aspecten van hun woonomgeving afzonderlijk te waarderen en via deze afzonderlijke waarderingen te komen tot een gewogen waardering voor de totale woonomgeving.

1.3 De niet-specifieke hinder, dus het globale gevoel van onbehagen, de globale negatief getinte waardering met betrekking tot het geluid van vliegtuigen is, voor de drie bases tezamen, vrij groot: 58% ervaart dit geluid als erg hinderlijk.

Ter vergelijking: bij Schiphol is dit 47% bij vergelijkbare geluidbelasting.

De meeste hinder wordt veroorzaakt door het overvliegen. Daarna volgt starten, dan landen en tenslotte proefdraaien.

In de zomer wordt meer hinder ondervonden dan in andere seizoenen.

De niet-specifieke hinder houdt duidelijk verband met:

- de geluidbelasting;
- tevredenheid met de woonomgeving;
- attitude ten aanzien van het militaire apparaat;
- slaapkwaliteit;
- geluidgevoeligheid.

Verder bestaat er een - zwak - verband met:

- geslacht (relatief meer mannen vinden het vliegtuiglawaai erg hinderlijk);
- welstand (in de laagste welstandsklasse vindt men relatief minder erg gehinderden);
- economische binding met de basis.

1.4 Communicatiestoring is de meest voorkomende storende invloed van het onderzochte vliegtuiglawaai. Hierna volgt de storende werking op het

recuperatievermogen van de mens (rusten, slapen) en op bezigheden (communicatie buiten beschouwing gelaten) die een zekere mate van concentratie vereisen (lezen, schrijven, puzzelen, enz.).

Typen van communicatie waaraan zowel een actieve als een passieve component is te onderscheiden (zowel luisteren als spreken) zijn het meest kwetsbaar.

Van de passieve communicatie (luisteren) is de storing kleiner wanneer deze communicatie wordt ondersteund door andere zintuigen.

Er is een duidelijk en sterk verband tussen communicatiestoring en geluidbelasting (met uitzondering van de hoogste klassen van geluidbelasting, waarover zo dadelijk meer): hoe hoger de geluidbelasting, hoe groter de frequentie van storing.

Bij slapen en rusten is dit verband niet aanwezig, terwijl er ook bij werkzaamheden die een zekere mate van concentratie vereisen (verbale communicatie buiten beschouwing gelaten) geen eenduidig verband is aan te tonen tussen de frequentie van de storing en de geluidbelasting.

Behalve de genoemde functiestoringen heeft het onderzochte vliegtuiglawaai nog een aantal invloeden:

- 43% van alle ondervraagden schrikt wel eens of is wel eens bang als zij vliegtuigen horen. Zowel het geluidniveau (piekniveau) als het plotselinge karakter (impulsachtig karakter) spelen een rol en in mindere mate ook de angst voor neerstorten. Hiermee hangt samen dat bijna een kwart van alle ondervraagden het idee heeft dat het vliegtuiglawaai op den duur de geestelijke en/of lichamelijke gezondheid zal schaden (zenuwachtig worden, gehoorschade, slecht slapen, hoofdpijn).
- Bij 63% van alle ondervraagden trilt het huis wel eens door vliegtuiglawaai. Dit wordt vrijwel altijd als onprettig ervaren doordat het de mensen een onveilig gevoel geeft en men het idee heeft dat het huis eronder lijdt (scheuren in muren, gesprongen ruiten) of dat men anderszins materiële schade lijdt.

Deze invloeden (dus schrikken, het idee van schade aan de gezondheid, trillen van het huis en het idee van materiële schade) hangen samen met de geluidbelasting: hoe hoger deze is, hoe meer men schrikt etc. Dit is steeds het geval met uitzondering van de hoogste klassen van geluidbelasting.

1.5 De bases verschillen onderling vrij sterk op een aantal van de hierboven genoemde punten:

- bij Twenthe:

- . zijn relatief minder mensen zeer tevreden met hun woning (zie par. 1.1);
- . zijn relatief minder mensen zeer tevreden met hun woonomgeving (zie par. 1.2);
- . noemen meer mensen (56%) spontaan vliegtuiglawaai als onprettig aspect van de omgeving;
- . vinden relatief meer mensen (33%) dat het erg lawaaiTg is wat betreft geluiden van buiten;
- . zouden meer mensen (81%), van alle geluiden, het geluid van vliegtuigen het liefste kwijt zijn;
- . noemen meer mensen (83%) vliegtuiglawaai als hinderlijker dan verkeersgeluiden of geluiden van de bureu;
- . beschrijven meer mensen (71%) het vliegtuiggeluid als erg hinderlijk;
- . worden starten en landen vaker spontaan genoemd als specifieke geluiden die men van de basis hoort (dit zou kunnen samenhangen met het grote aantal circuits dat bij Twenthe wordt gevlogen, vaak met doorstarts);
- . worden meer mensen gestoord bij: tv kijken, radio luisteren, een gesprek voeren, slapen en rusten, ingespannen bezig zijn;
- . schrikken meer mensen als zij vliegtuigen horen en zijn meer mensen van mening dat op den duur de gezondheid geschaad zal worden;
- . meent men vaker dat het lawaai hen materiële schade berokkent;
- . wonen relatief meer erg geluidgevoelige mensen.

- bij Soesterberg:

- . zouden minder mensen (55%), van alle geluiden, het geluid van vliegtuigen het liefste kwijt zijn;
- . noemen minder mensen (65%) vliegtuiglawaai als hinderlijker dan verkeersgeluiden of geluiden van de bureu;
- . worden minder mensen gestoord bij: tv kijken, radio luisteren, een gesprek voeren, slapen en rusten, ingespannen bezig zijn;
- . worden meer mensen gestoord bij het voeren van een telefoongesprek;
- . trilt bij minder mensen het huis ten gevolge van het overvliegen van

een militair vliegtuig;

. wonen relatief minder mensen (vrijwel) recht onder een vliegroute.

- bij Volkel:

. noemen minder mensen spontaan vliegtuiglawaai (26%) als onprettig aspect van de omgeving.

Het gebied waarover de geluidbelasting is vastgesteld, verschilt ook van basis tot basis. Zowel in de klassen met de laagste, als in de klassen met de hoogste geluidbelasting is vrijwel uitsluitend Soesterberg aanwezig. Aangezien bij Soesterberg vele reacties met betrekking tot het wonen in de nabijheid van een basis en met betrekking tot het vliegtuiglawaai in het bijzonder positiever zijn dan bij beide andere bases, vinden we bij het verband tussen vele variabelen met de geluidbelasting een afwijking in de klassen van de hoogste geluidbelasting, in de zin dat daar meestal tolerantere reacties worden geregistreerd.

1.6 Bij het bepalen van de dosis-effect relaties (dosis: geluidbelasting B in KE en effect: gemiddelde relatieve hinderscore (GRHS)) blijken de drie bases onderling sterk te verschillen en ook alle af te wijken van de lijn $GRHS = B$, de dosis-effect relatie bij de grote burgerluchtvaart. Inspectie van enkele fysische parameters leidt tot de hypothese dat het aantal en vooral de soort vliegbewegingen bij militaire vliegvelden een grotere rol speelt in de hinderbeleving van de mensen dan tot uitdrukking komt in de op de grote burgerluchtvaart geënte Kosten-formule, waarbij de geluidbelasting in KE numeriek gelijk is aan de gemiddelde relatieve hinderscore.

1.7 De geluidbelasting in KE alléén verklaart slechts ten dele de ondervonden specifieke hinder uitgedrukt in de GRHS. Enerzijds speelt hier misschien het onderwaarden van kenmerken van bepaalde vliegbewegingen een rol, anderzijds spelen zeker persoonsfactoren een rol en deze is soms belangrijker dan de rol van de geluidbelasting op zich.

De belangrijkste persoonsfactor is de geluidgevoeligheid. Andere

persoonsfactoren die enigszins invloed uitoefenen zijn de attitude (= positieve of negatieve houding) ten aanzien van het militaire apparaat, de gezinsgrootte, de slaapkwaliteit, de tevredenheid met de woonomgeving en de leeftijd. Deze persoonsfactoren zijn niet gelijk verdeeld over de drie bases en dragen daardoor bij in de verschillen tussen de dosis-effect relaties van de afzonderlijke bases.

Wanneer er gesimuleerd wordt dat enkele van de genoemde persoonsvariabelen wél gelijk zijn verdeeld over de drie bases, zodat zij geen verschillende invloed meer kunnen uitoefenen, verminderen de verschillen tussen de dosis-effect relaties iets. Met name de hellingen van de regressielijnen die de relaties weergeven gelijken iets meer op elkaar en tenderen meer naar de helling van 45° zoals die is vastgesteld voor de grote burgerluchtvaart.

De verschillen tussen de bases blijven echter groot en zijn niet te verklaren vanuit de bij dit onderzoek betrokken persoons-, sociale of economische variabelen.

Hierdoor is het een hachelijke zaak om tot één gegeneraliseerde (gemiddelde) dosis-effect relatie te komen.

Elke basis moet apart bekeken worden. Doen wij dit voor het gebied dat beleidsmatig interessant is (30 tot 45 KE) dan blijkt er in dit gebied bij 2 van de 3 bases een afwijking van niet meer dan 5 punten te zijn van de lijn $GRHS = B$. Bij de derde basis (Volkel) is dit verschil groter, maar is het vastgestelde verband tussen GRHS en B minder betrouwbaar dan bij beide andere bases.

Par. 2 D i s c u s s i e

2.1 Het onderhavige onderzoek is uitgevoerd rond drie militaire vliegvelden, te weten Soesterberg, Twenthe en Volkel.

De sampling-techniek is die van de gestratificeerde random steekproef waarbij de strata de klassen van geluidbelasting zijn.

De vliegvelden hebben vier strata gemeen. Daarnaast is in de laagste klasse van geluidbelasting vrijwel alleen Soesterberg vertegenwoordigd, evenals in de hoogste klasse.

Bij inspectie van de vliegbewegingen springen een aantal verschillen tussen de bases in het oog:

a) het aantal vliegbewegingen (= starts + landingen + doorstarts). Dit is bij Soesterberg beduidend minder dan bij beide andere bases.

. Soesterberg	12 361;	(2 633)
. Twenthe	28 259;	(9 000)
. Volkel	23 680.	(10 824)

(Tussen haakjes is het aantal starts van straalvliegtuigen vermeld).

b) het percentage circuits. Dit is bij Volkel beduidend minder dan bij beide andere bases:

. Twenthe	73,6 %;
. Soesterberg	53,5 %;
. Volkel	10,1 %.

c) er wordt met verschillende toestellen gevlogen, die elk hun verschillende geluidkarakteristieken hebben.

. Soesterberg	McDonnell Douglas Phantom F4E;
. Twenthe	Northrop NF5;
. Volkel	Lockheed Starfighter F104G.

Dit zijn verschillen die, ook bij gelijke geluidbelasting, blijven bestaan.

Deze verschillen komen niet in de dosismaat tot uitdrukking.

2.2 Enkele andere aspecten van akoestische aard die in dit onderzoek niet aan de orde zijn geweest, zijn:

a) het "residual noise level", d.w.z. het omgevingsgeluid met uitschakeling van het vliegtuiglawaai. Inspectie van de locaties waar het onderzoek heeft plaatsgevonden maakt dat er op dit punt ons inziens geen grote verschillen te verwachten zijn; mogelijk is de omgeving van Volkel iets stiller.

b) de geluidisolatie van de woningen. Hier zijn wel enkele verschillen te verwachten. Er mag met name verondersteld worden dat de geluidisolatie van de woningen rond Soesterberg - doorgaans wat luxere, grotere, beter gebouwde woningen - gemiddeld genomen beter zal zijn dan bij beide andere bases het geval is.

c) terreinomstandigheden.

2.3 De dosis-effect relaties die bij de drie bases gevonden zijn, verschillen

aanzienlijk van elkaar. Het is heel goed mogelijk dat de hierboven genoemde aspecten (zie par. 2.1 en 2.2) tot deze verschillen hebben bijgedragen. Er zijn uit het onderhavige onderzoek aanwijzingen dat het aantal en het soort vliegbewegingen van belang zijn bij het beleven van vliegtuiglawaai. Het aantal vliegbewegingen wordt bepaald door het aantal starts en het percentage circuits.

In een eventueel vervolgonderzoek zou de invloed van deze factoren zeker nader moeten worden bekeken.

2.4 Zoals er wat kanttekeningen geplaatst kunnen worden aan de dosiskant, zo kan dit ook geschieden aan de effectkant.

Allereerst iets over de samenstelling van de GRHS (= gemiddelde relatieve hinderscore). In deze hinderindex zijn 7 items opgenomen, te weten:

- . tv kijken;
- . radio luisteren;
- . gesprek voeren;
- . rusten en slapen;
- . ingespannen bezig zijn;
- . trillen van het huis;
- . schrikken/bang zijn.

Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek dient men zich af te vragen of deze GRHS wel de beste maat is voor de specifieke hinderbeleving.

Bij de 7 items van deze GRHS zijn er enkele die geen duidelijk, of slechts een zwak, verband vertonen met de geluidbelasting. Dit zijn:

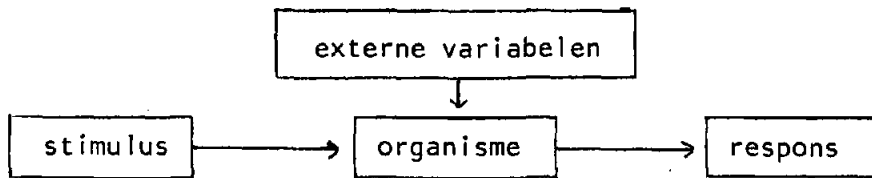
- . ingespannen bezig zijn;
- . rusten en slapen.

Deze items zullen de samenhang tussen de geluidbelasting en de GRHS verzwakken. Hier staat tegenover dat enkele andere items die wèl een duidelijk verband hebben met de geluidbelasting, niet zijn opgenomen in de GRHS. Dit zijn:

- . telefoneren;
- . het idee dat men materiële schade ondervindt;
- . het idee dat schade wordt toegebracht aan de gezondheid.

Het opnemen van deze items in een nieuwe hinderindex zou een sterkere samenhang met de geluidbelasting kunnen geven.

2.5 Vanuit het basis-onderzoekmodel



is ook de invloed nagegaan van een groot aantal externe en persoonsvariabelen, te weten:

- . geslacht;
- . leeftijd;
- . gezinsgrootte;
- . opleiding gezinshoofd;
- . welstand;
- . woontijd;
- . eigendom woning;
- . tevredenheid met de woning;
- . tevredenheid met de woonomgeving;
- . attitude ten aanzien van het militaire apparaat;
- . slaapkwaliteit;
- . geluidgevoeligheid;
- . economische binding met de basis;
- . of vliegtuigen over of langs de woning vliegen.

De invloed van deze variabelen bleek niet zodanig dat hieruit de verschillen in dosis-effect relaties tussen de bases kunnen worden verklaard. Dit sluit de theoretische mogelijkheid niet uit dat er andere externe of persoonsvariabelen zijn die dit wèl doen.

2.6 Zolang de nieuwe vragen die dit onderzoek heeft opgeworpen niet zijn beantwoord, kunnen er uit de resultaten in het kader van het beleid slechts twee conclusies worden geformuleerd:

- a) de dosis-effect relaties voor de drie bases verschillen zó sterk van elkaar dat het niet juist is de resultaten te middelen en zodoende te komen tot een gegeneraliseerde dosis-effect relatie voor "de militaire vliegvelden in Nederland";
- b) als er om redenen van wetgeving toch uniforme maatregelen moeten

worden getroffen, is het meest verantwoord dit te doen op basis van de uitkomsten bij Soesterberg en Twenthe. In concreto betekent dit, dat er in het gebied dat beleidsmatig interessant is (tussen 30 en 45 KE) alleen bij Twenthe boven 38 KE een afwijking van meer dan 5 punten is van de lijn GRHS = B, die ook geldt voor de grote burgerluchtvaart.

- 2.7 In verband met de reproduceerbaarheid van het onderzoek en vergelijkingen van de resultaten met die van ander onderzoek moet worden opgemerkt dat er op basis van de resultaten van dit onderzoek verwacht mag worden dat er duidelijke seizoensinvloeden zijn op de hinderbeleving. In de zomer zal men meer hinder ondervinden dan in de winter. Deze bevinding levert een verklaringsgrond voor de verschillen tussen de uitkomsten van de onderzoeken van IMG-TNO (september 1976) en NIPO (eind november 1976) (14) bij de vliegbasis Leeuwarden.

LITERATUUR

- (1) Geluidhinder door vliegtuigen.
Rapport van de Adviescommissie Geluidhinder door Vliegtuigen, juni 1967
- (2) Circulaire aan Provinciale Besturen: "Geluidhinder rond Luchtvaartterreinen", 19 juli 1974
- (3) Overzicht onderzoekprojecten van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder over Luchtvaartlawaai. LL-HR-00-01, augustus 1976
- (4) Berghuis van Woortman, H.J. en C.S. Beers
De lawaaibelasting rondom de vliegbasis Soesterberg: NLR TR 75040 U, maart 1975
- (5) Berghuis van Woortman, H.J. en C.S. Beers
De lawaaibelasting rondom de vliegbasis Twenthe: NLR TR 74138 U, oktober 1974
- (6) Berghuis van Woortman, H.J. en C.S. Beers
De lawaaibelasting rondom de vliegbasis Volkel: NLR TR 74158 U, november 1974
- (7) Interdepartementale Commissie Geluidhinder
Voorschrift voor de berekening van de geluidbelasting door vliegtuigen. Rapport LL-HR-01-20 A (in voorbereiding)
- (8) Beers, C.S.
De geluidbelasting in de omgeving van de vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel berekend ten behoeve van het ICG project OLL-16 a. NLR TR 80025 L, maart 1980.
- (9) Interdepartementale Commissie Geluidhinder
Appendices van het "Voorschrift voor de berekening van de geluidbelasting door vliegtuigen".
NLR TR 80026 L (in voorbereiding)

- (10) Bitter, C. en K.W. Schwager
Enquête reakties bevolking op vliegtuiglawaai. Deelrapport 3.
IG-TNO, 1964
- (11) Bitter, C.
Beleving van geluidwerende voorzieningen in de woonsituatie.
Rapport over de eerste enquête Luchthaven Schiphol / Vliegbasis Leeuwarden
(Marssum) vóór het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen.
IMG-TNO, oktober 1978
- (12) Armore, S.J.
Introduction to Statistical Analyses and Inference for Psychology
and Education.
J. Wiley & Sons, 1966
- (13) Structuurschema Burgerluchtvaartterreinen, deel a: beleidsvoornemen.
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting
en Ruimtelijke Ordening, november 1979
- (14) NIPO-enquête rond vliegbasis Leeuwarden, november 1976

t.b.v. documentatie-systemen

1. LL-HR-16-01
2. Geluidhinder rond de militaire vliegvelden. Band 1: Tekstgedeelte.
3. drs. R.G. de Jong (IMG/TNO) en ing. C.S. Beers (NLR).
4. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO;
Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Laboratorium.
5. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
6. Onderzoek naar de relatie tussen lawaaibelasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens.
8. december 1980.
16. 87 blz.

t.b.v. documentatie-systemen

1. LL-HR-16-01
2. Geluidhinder rond de militaire vliegvelden. Band 1: Tekstgedeelte.
3. drs. R.G. de Jong (IMG/TNO) en ing. C.S. Beers (NLR).
4. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO;
Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Laboratorium.
5. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
6. Onderzoek naar de relatie tussen lawaaibelasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens.
8. december 1980.
16. 87 blz.

t.b.v. documentatie-systemen

1. LL-HR-16-01
2. Geluidhinder rond de militaire vliegvelden. Band 1: Tekstgedeelte.
3. drs. R.G. de Jong (IMG/TNO) en ing. C.S. Beers (NLR).
4. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO;
Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Laboratorium.
5. Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
6. Onderzoek naar de relatie tussen lawaaibelasting en hinder in de omgeving van militaire vliegbases en kleine luchthavens.
8. december 1980.
16. 87 blz.

t.b.v. documentatie-systemen

13. Door de Commissie Kosten is in de jaren zestig een relatie vastgesteld tussen de geluidbelasting van vliegtuigen (grote burgerluchtvaart) en de tengevolge daarvan optredende hinder. Recent onderzoek heeft aangetoond dat deze relatie voor de grote burgerluchtvaart nog steeds geldt.

Het onderhavige onderzoek had tot doel na te gaan in hoeverre de methode Kosten ook toepasbaar is voor de beoordeling van de geluidbelasting rond militaire vliegbases. In augustus en september 1976 zijn er 867 personen geënquêteerd die wonen in de nabijheid van de militaire vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel.

De wijze van steekproeftrekken heeft geleid tot het gebruik van acht klassen van geluidbelasting in het gebied van 26 tot 75 Kosten eenheden (KE). De enquêtegesprekken vonden bij de respondenten thuis plaats en duurden ongeveer een uur.

Wanneer per basis het gebied beschouwd wordt dat voor beleidsvoering relevant is (ruwweg het gebied van 30 tot 45 KE) blijkt bij Soesterberg en Twenthe in het gebied van 30 tot aan 39 KE de hinder niet meer dan 5 punten af te wijken van de lijn $y = x$, de relatie die geldt voor de grote burgerluchtvaart.

Boven de 39 KE is bij Twenthe de hinder méér dan 5 punten hoger dan volgens de lijn $y = x$ verwacht kan worden. Bij Volkel is de hinder in het beleidsrelevante gebied veel groter (10 tot 13 punten) dan volgens de lijn $y = x$ verwacht mag worden. De betrouwbaarheid van het verband tussen geluidbelasting en hinder is hier echter geringer dan bij Soesterberg en Twenthe.

Boven de 40 KE lopen de bevindingen voor de drie vliegvelden zodanig uiteen, dat er geen ondubbelzinnige conclusie op gebaseerd kan worden. Mogelijke oorzaken hiervan liggen zowel in omgevingsfactoren die de gronddeмпing beïnvloeden, als in vlieg-operationele factoren zoals bijvoorbeeld circuitvliegen, dat niet in gelijke mate plaatsvindt bij de drie onderzochte bases, als in de aard van de plaatselijke bevolking.

Als er om redenen van wetgeving toch uniforme maatregelen moeten worden getroffen, dan is het nog het meest verantwoord dit te doen op basis van de uitkomsten van Soesterberg en Twenthe.

In concreto betekent dit, dat er in het gebied tussen 30 en 45 Kosten eenheden alleen bij Twenthe boven de 39 Kosten eenheden een afwijking bestaat van meer dan 5 punten van de lijn $y = x$, die ook geldt voor de grote burgerluchtvaart.

Tenslotte moet worden opgemerkt dat de bij de methode-Kosten behorende hinder-index voor de militaire luchtvaart niet optimaal lijkt.

13. Door de Commissie Kosten is in de jaren zestig een relatie vastgesteld tussen de geluidbelasting van vliegtuigen (grote burgerluchtvaart) en de tengevolge daarvan optredende hinder. Recent onderzoek heeft aangetoond dat deze relatie voor de grote burgerluchtvaart nog steeds geldt.

Het onderhavige onderzoek had tot doel na te gaan in hoeverre de methode Kosten ook toepasbaar is voor de beoordeling van de geluidbelasting rond militaire vliegbases. In augustus en september 1976 zijn er 867 personen geënquêteerd die wonen in de nabijheid van de militaire vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel.

De wijze van steekproeftrekken heeft geleid tot het gebruik van acht klassen van geluidbelasting in het gebied van 26 tot 75 Kosten eenheden (KE). De enquêtegesprekken vonden bij de respondenten thuis plaats en duurden ongeveer een uur.

Wanneer per basis het gebied beschouwd wordt dat voor beleidsvoering relevant is (ruwweg het gebied van 30 tot 45 KE) blijkt bij Soesterberg en Twenthe in het gebied van 30 tot aan 39 KE de hinder niet meer dan 5 punten af te wijken van de lijn $y = x$, de relatie die geldt voor de grote burgerluchtvaart.

Boven de 39 KE is bij Twenthe de hinder méér dan 5 punten hoger dan volgens de lijn $y = x$ verwacht kan worden. Bij Volkel is de hinder in het beleidsrelevante gebied veel groter (10 tot 13 punten) dan volgens de lijn $y = x$ verwacht mag worden. De betrouwbaarheid van het verband tussen geluidbelasting en hinder is hier echter geringer dan bij Soesterberg en Twenthe.

Boven de 40 KE lopen de bevindingen voor de drie vliegvelden zodanig uiteen, dat er geen ondubbelzinnige conclusie op gebaseerd kan worden. Mogelijke oorzaken hiervan liggen zowel in omgevingsfactoren die de gronddeмпing beïnvloeden, als in vlieg-operationele factoren zoals bijvoorbeeld circuitvliegen, dat niet in gelijke mate plaatsvindt bij de drie onderzochte bases, als in de aard van de plaatselijke bevolking.

Als er om redenen van wetgeving toch uniforme maatregelen moeten worden getroffen, dan is het nog het meest verantwoord dit te doen op basis van de uitkomsten van Soesterberg en Twenthe.

In concreto betekent dit, dat er in het gebied tussen 30 en 45 Kosten eenheden alleen bij Twenthe boven de 39 Kosten eenheden een afwijking bestaat van meer dan 5 punten van de lijn $y = x$, die ook geldt voor de grote burgerluchtvaart.

Tenslotte moet worden opgemerkt dat de bij de methode-Kosten behorende hinder-index voor de militaire luchtvaart niet optimaal lijkt.

13. Door de Commissie Kosten is in de jaren zestig een relatie vastgesteld tussen de geluidbelasting van vliegtuigen (grote burgerluchtvaart) en de tengevolge daarvan optredende hinder. Recent onderzoek heeft aangetoond dat deze relatie voor de grote burgerluchtvaart nog steeds geldt.

Het onderhavige onderzoek had tot doel na te gaan in hoeverre de methode Kosten ook toepasbaar is voor de beoordeling van de geluidbelasting rond militaire vliegbases. In augustus en september 1976 zijn er 867 personen geënquêteerd die wonen in de nabijheid van de militaire vliegbases Soesterberg, Twenthe en Volkel.

De wijze van steekproeftrekken heeft geleid tot het gebruik van acht klassen van geluidbelasting in het gebied van 26 tot 75 Kosten eenheden (KE). De enquêtegesprekken vonden bij de respondenten thuis plaats en duurden ongeveer een uur.

Wanneer per basis het gebied beschouwd wordt dat voor beleidsvoering relevant is (ruwweg het gebied van 30 tot 45 KE) blijkt bij Soesterberg en Twenthe in het gebied van 30 tot aan 39 KE de hinder niet meer dan 5 punten af te wijken van de lijn $y = x$, de relatie die geldt voor de grote burgerluchtvaart.

Boven de 39 KE is bij Twenthe de hinder méér dan 5 punten hoger dan volgens de lijn $y = x$ verwacht kan worden. Bij Volkel is de hinder in het beleidsrelevante gebied veel groter (10 tot 13 punten) dan volgens de lijn $y = x$ verwacht mag worden. De betrouwbaarheid van het verband tussen geluidbelasting en hinder is hier echter geringer dan bij Soesterberg en Twenthe.

Boven de 40 KE lopen de bevindingen voor de drie vliegvelden zodanig uiteen, dat er geen ondubbelzinnige conclusie op gebaseerd kan worden. Mogelijke oorzaken hiervan liggen zowel in omgevingsfactoren die de gronddeмпing beïnvloeden, als in vlieg-operationele factoren zoals bijvoorbeeld circuitvliegen, dat niet in gelijke mate plaatsvindt bij de drie onderzochte bases, als in de aard van de plaatselijke bevolking.

Als er om redenen van wetgeving toch uniforme maatregelen moeten worden getroffen, dan is het nog het meest verantwoord dit te doen op basis van de uitkomsten van Soesterberg en Twenthe.

In concreto betekent dit, dat er in het gebied tussen 30 en 45 Kosten eenheden alleen bij Twenthe boven de 39 Kosten eenheden een afwijking bestaat van meer dan 5 punten van de lijn $y = x$, die ook geldt voor de grote burgerluchtvaart.

Tenslotte moet worden opgemerkt dat de bij de methode-Kosten behorende hinder-index voor de militaire luchtvaart niet optimaal lijkt.