

**EVALUATIE VAN DE NACHTELIJKE
GELUIDSHINDER VEROORZAAKT
DOOR HET LUCHTVERKEER
IN HET NOORDOOSTEN VAN
HET BRUSSELS GEWEST**

B.I.M.

**Laboratorium voor het
milieuonderzoek**

Adeling geluid

September 1997 (v2)

WAARSCHUWING

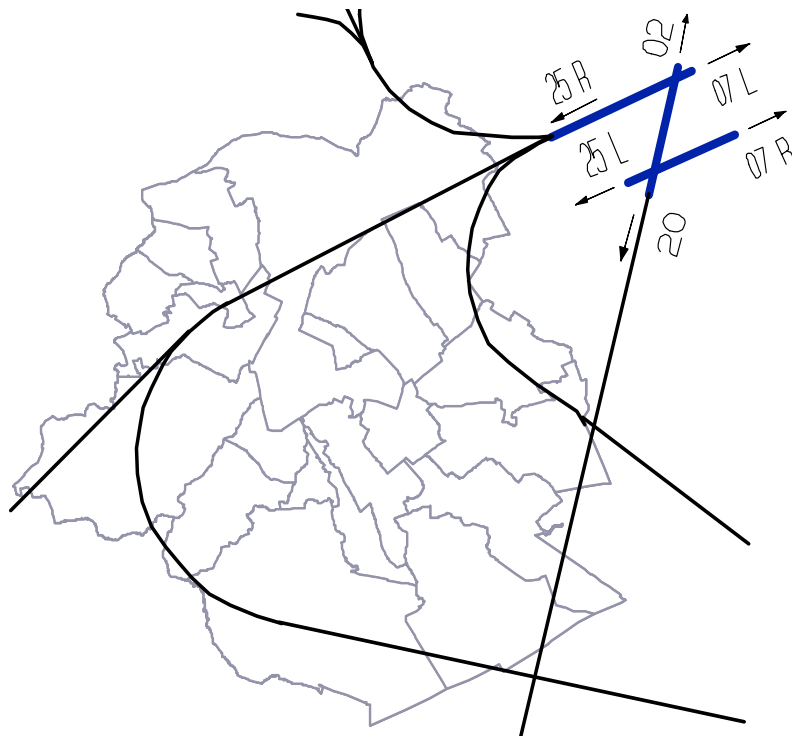
Dit document is een EERSTE vertaling van een document, dat oorspronkelijk in het Frans werd opgesteld; het is bijgevolg nog niet de DEFINITIEVE NEDERLANDSTALIGE VERSIE.

1. Inleiding

Door de nabijheid van de luchthaven van Zaventem wordt het Brussels Gewest regelmatig overvlogen. De door het luchtverkeer veroorzaakte geluidshinder lokt bij de bevolking uit de overvlogen buurten (soms energieke) reacties uit

Het zijn vooral de noordelijke, noordoostelijke delen en oostelijke delen van het Brussels Gewest die zeer regelmatig overvlogen worden. Tijdens de dag en onder normale omstandigheden stijgen de vliegtuigen op van baan 25 R en vliegen ze ofwel over de gemeenten Brussel-Stad (Haren), Evere, of zwenken ze naar links en overvliegen ze Brussel-Stad (Haren), Evere, Sint-Lambrechts-Woluwe en Sint-Pieters-Woluwe.

Tijdens de nacht, tussen 23uur en 6 uur, blijft het luchtverkeer boven Brussel beperkt door de toepassing van een andere opstijgprocedure die eruit bestaat de piste 20 te gebruiken. Slechts enkele viermotorige vliegtuigen zijn nog toegelaten op te stijgen van baan 25R (3 of 4 per nacht) met een zwenking naar rechts na het opstijgen (grote ronde van Brabant) : ze overvliegen voornamelijk het noorden van de gemeente Brussel-Stad (Haren en Neder-over-Heenbeek).



In 1994, 1995 en 1996 werden geluidsoptmetingen gedaan **aan de buitenzijde van** de woningen die gelegen zijn in de overvlogen wijken. Deze metingen lieten toe het geluidseffect van het luchtverkeer te kwantificeren. Naar aanleiding van de vaststellingen die werden gedaan, kan men aannemen dat het geluid **binnenshuis** een hinderlijk niveau kan bereiken en dit zowel overdag als tijdens de nacht.

Het bleek dus aangewezen om te proberen de geluidshinder die veroorzaakt werd door het luchtverkeer **binnenshuis** te evalueren. Via metingen "in situ", en simulaties op basis van berekeningen en normen of bestaande aanbevelingen, zal de analyse in het bijzonder trachten vast te stellen of het nachtelijke luchtverkeer er inderdaad de oorzaak van kan zijn dat bewoners gewekt worden of in hun slaap worden gestoord.

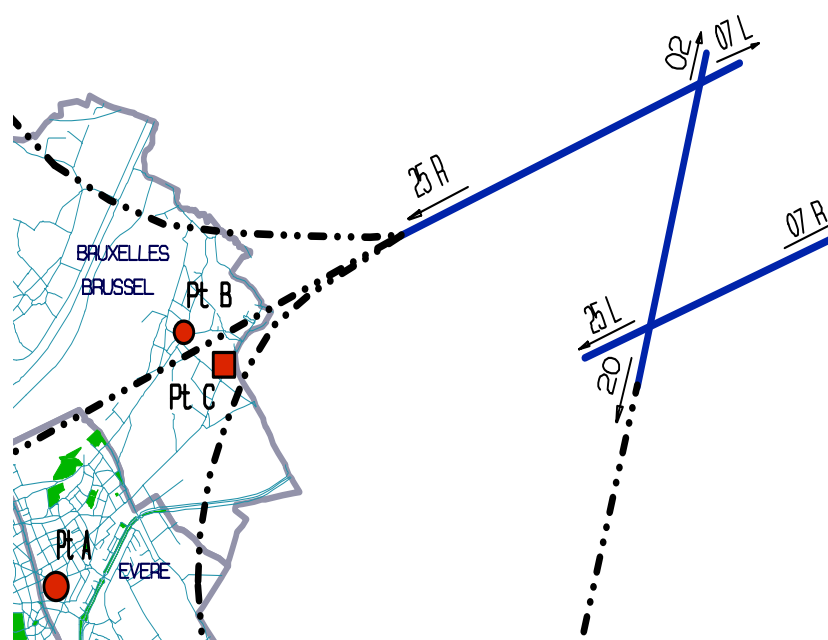
In toepassing van het KB van 20 mei 1997 is sinds 1 juni 1997, het opstijgen en landen van vliegtuigen die ingedeeld zijn in Hoofdstuk 2 (volgens de criteria gepubliceerd in bijlage 16 van het Verdrag Internationale Burgerluchtvaart, 2de uitgave 1988) verboden tussen 23u en 07u (plaatselijke tijd) . Deze maatregel beoogt dus de geluidshinder van het nachtelijk luchtverkeer te verminderen. De waarnemingsperiodes beslaan zowel de dagen voor als de dagen na het begin van de toepassing van deze nieuwe reglementering. Het leek ons namelijk interessant na te gaan of deze maatregel inderdaad een invloed heeft gehad op de waargenomen geluidsniveaus.

De belangrijkste doelstellingen van deze studie waren de volgende. Enerzijds op de meest objectieve manier nagaan wat het niveau van het geluid is dat opgetekend werd binnen de muren van een woning die blootgesteld is aan het geluid van het luchtverkeer. Dit zal ons moeten toelaten een evaluatie te maken van de nachtelijke geluidshinder die door haar bewoners wordt ervaren. Anderzijds een eerste evaluatie maken m.b.t. de in werking treding van het nieuwe KB over de geluidsniveaus.

2. Geluidsmetingen

De gebruikte methodologie steunt vooral de geluidsniveaus die gemeten werden in de overvlogen buurten het noordoosten van het Gewest (Punten A,B en C)).

Er werden verschillende soorten geluidsmetingen uitgevoerd. Een eerste reeks metingen bestond uit het meten van geluidsniveaus **buiten** de woningen. Deze metingen werden vervolledigd door **audiofonische opnames**. Een tweede reeks metingen beoogde tegelijkertijd het geluidsniveau **binnen en buiten** de blootgestelde woningen te meten. De periodes en de lokalisatie van de waarnemingspunten, evenals hun specifieke kenmerken worden hierna opgesomd.



Het meetpunt bevindt zich in een gemengde woon- industriezone waarvan men a priori kan veronderstellen dat het geluidsmilieu redelijk stil kan zijn. Hij bevindt zich op ongeveer 5 kilometer ten zuidwesten van het uiteinde van de piste 25R en wordt frekvent overvlogen overdag en soms ook 's nachts.

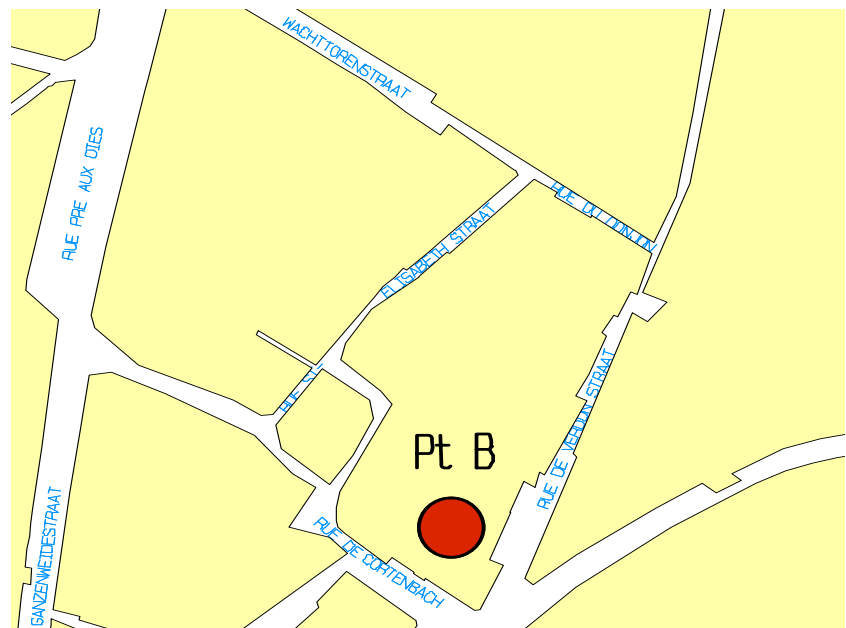
De audio opnames werden gemaakt tussen 22/03/97 om 14u00 en 29/03/97 om 19u30. Bij deze studie werd rekening gehouden met de geluidswaarden opgenomen tijdens deze periode en tijdens de periode tussen 20/05/97 en 08/06/97.

Punt 2: Meetstation Haren

De micro is vastgemaakt op een hoogte van ongeveer 8 meter boven de grond, langs de binnenkant van deze huizenblok, aan de top van een mast en overschrijdt de nok van een dak met 2 kanten van een woonhuis met 1 verdieping dat gelegen is aan de Kortenbachstraat te Haren (Pt B).

De huizenblok wordt begrensd door de

Kortenbachstraat, de Sint-Elisabethstraat, de Wachtstorenstraat en de Verdunstraat.



Het meetpunt ligt dichtbij de Sint-Elisabethkerk, een kinderkribbe, buslijn 54 en de Verdunstraat die redelijk druk is. Dit punt ligt ook in de een buurt die tijdens de dag als redelijk luidruchtig kan gezien worden. Het punt ligt op ongeveer 2,8 kilometers ten zuidwesten van het uiteinde van piste 25R en wordt regelmatig overvlogen overdag en 's nachts.

De audiofonische opnames gebeurden tussen 18/04/97 om 14u00 en 19/04/97 om 04u10. De opgetekende geluidswaarden die tijdens deze periode en die tussen 20/05/97 en 09/06/97 werden opgetekend, werden in de studie opgenomen.

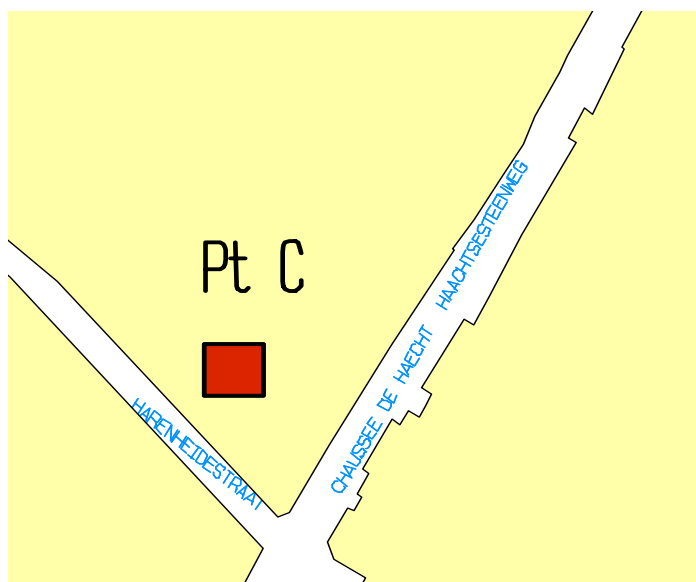
2.2 - De gelijktijdige metingen binnen en buiten het gebouw.

Drie gevallen werden geanalyseerd, waarvan 2 in dezelfde woning.:

1ste geval:

De metingen werden gehouden binnen en buiten een woonhuis met 2 verdiepingen, gelegen te Haren aan de Harenheidstraat (Pt C).

Het gebouw bevindt zich in een erg open huizenblok, begrensd door de Harenheidstraat, de Edelmannenstraat, de Parochiestraat en de Haachtsesteenweg. Het blok is gelegen in een woonzone en bestaat voor het grootste deel uit woningen zodat men ervan kan uitgaan dat het geluidsmilieu redelijk stil is. Hij ligt op ongeveer 2,5 kilometer ten zuidwesten van het uiteinde van piste 25R, en wordt regelmatig overvlogen overdag en iets minder 's nachts.



Buiten, bevond het meetpunt zich aan de achterkant van het gebouw op een plat dak op een hoogte van ongeveer 1,5 t.o.v. de dakbedekking en op ongeveer 5 meter van de grond.

Binnen was het meetpunt opgesteld in een slaapkamer (gedeeltelijk bekast) langs de straatkant op de 2de verdieping (dak met 2 kanten). De micro bevond zich op ongeveer 1,2 meter hoogte t.o.v. de grond en op minimum 1,5 meter van de muren.

De metingen binnen en buiten werden verricht door 2 autonome mobiele meetstations van hetzelfde type, dat voor het grootste deel bestaat uit:

- geluidsmeter ACLAN type SIP 95;
- micro ACLAN type CRL 224;
- accessoires: waterdichte koffer met batterij, kabel, voetstuk voor de micro, anti- wind bekleiding,... .

De opmetingen werden gelijktijdig binnen en buiten verricht tijdens een waarnemingsperiode die startte op 23/05/97 om 16u30 tot 24/05/97 om 23u00.

2de en 3de geval:

De metingen gebeurden binnen en buiten het woonhuis waar het meetstation Evere gevestigd was (Pt A). De metingen waarmee rekening gehouden wordt voor de buitenwaarden, zijn deze opgetekend door dat meetstation.

Voor het **2de geval**, gebeurden de metingen binnen, in de slaapkamer gelegen aan de straatkant op de 2de verdieping. De micro is geplaatst op ongeveer 1,2 meter van de grond en op minimum 1,5 meter van de muren. De metingen gebeurden met een meetstation van het type 01dB dat voor het grootste deel bestaat uit:

- draagbare PC OLIVETTI PHILOS 44;
- interface CONCERTO merk 01dB;
- micro ACLAN type G 40 AE;
- accessoires: opbergkoffer, kabel, microvoetstuk,....

De metingen gebeurden gelijktijdig binnen en buiten tijdens een waarnemingsperiode tussen 28/03/97 om 19u00 en 29/03/97 om 10u00.

Voor het **3de geval**, gebeurden de metingen binnen in een slaapkamer, gelegen aan de achterkant (binnenkant van het huizenblok) op de tweede verdieping (plat dak). De micro was op ongeveer 1,2 meter van de grond en op minimum 1,5 meter van de muur geplaatst. De metingen gebeurden door een autonoom mobiel meetstation dat essentieel bestaat uit :

- geluidsmeter ACLAN type SIP 95;
- micro ACLAN type CRL 224
- waterdichte koffer met batterij
- accessoires: kabel, voetstuk voor de micro,....

De metingen gebeurden gelijktijdig binnen en buiten tijdens een waarnemingsperiode die liep van 23/05/97 om 19u40 tot 26/05/97 om 15u10.

Alle metingen voldoen aan de CEI 804 norm, van de klasse 1.

3.Bepaling van de globale afzwakkingsindex.

De globale afzwakkingsindex karakteriseert het niveau van de geluidsisolatie van een lokaal t.o.v. een gegeven geluidsterkte. Hij wordt berekend op basis van het verschil tussen het geluidsniveau opgetekend buiten en het geluidsniveau dat gelijktijdig opgetekend wordt binnen het betreffende lokaal. Hij houdt dus rechtstreeks verband met de geluidsisolatie van het onderzochte lokaal.

Aldus werd de globale afzwakkingsindex van een slaapkamer met gesloten ramen en deuren t.o.v. het geluid van het luchtverkeer bepaald. Met behulp van deze index zal het mogelijk zijn om, vertrekkende van het geluidsniveau dat buiten wordt opgetekend, het geluid te berekenen dat binnen wordt waargenomen, en aldus de geluidsoverlast te evalueren die te wijten is aan het

luchtverkeer en die door de bewoners in hun slaapkamer wordt ervaren.

De globale afzwakkingsindex werd enerzijds op een semi-theoretische wijze bepaald voor een slaapkamer die beantwoordde aan de normen voor geluidsisolatie, en anderzijds op een experimentele wijze, door gelijktijdige metingen uit te voeren binnen en buiten en dit voor verschillende slaapkamers.

3.1 Woningen die voldoen aan de geluidsnormen.

De benadering bestond hierin dat als testlokaal een slaapkamer werd genomen die zo ingericht was dat ze voldeed aan de toepassingsnorm voor geluidsisolatie. Dit soort benadering vermijdt enerzijds het bepalen van de conformiteit inzake geluidsisolatie van de testlokalen waarin de opmetingen zouden gebeuren. Langs de andere kant vergemakkelijkt het ook de selectie van de slaapkamers die als representatief gezien moeten worden en waar de binnenopmetingen zouden moeten worden uitgevoerd.

3.1.1. Criteria voor geluidsisolatie.

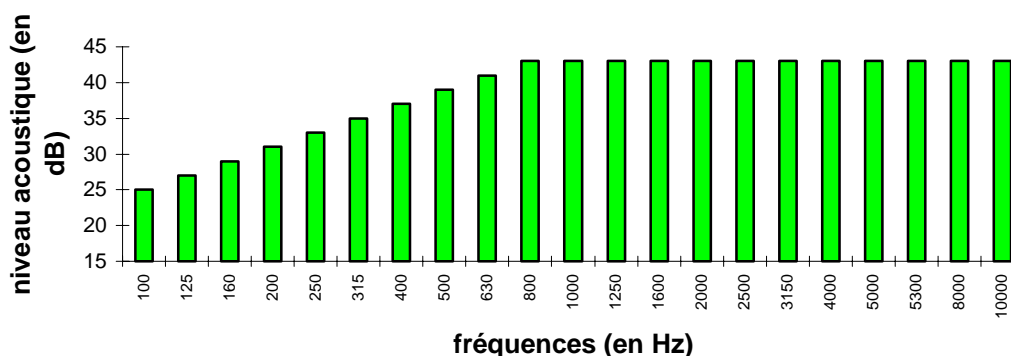
De norm "NBN S01-400" geeft, onder de vorm van criteria, het niveau van de geluidsisolatie weer waaraan een woning moet voldoen. Deze norm is goed gekend en wordt regelmatig door de vaklui uit de bouwsector gebruikt. Ze definieert de criteria voor geluidsisolatie van woonlokalen naargelang hun in functie en de geluidsomgeving waarin ze zich bevinden. Deze criteria worden weergegeven onder de vorm van frekwentiële spectrums in een gamma van frequenties die gaan van 100 tot 10.000 Hz. De spectrums verduidelijken de waarde in Db van de verzwakking van het geluidsniveau per derde octaafband.

Het criterium van geluidsisolatie waarmee rekening werd gehouden voor de woning waarin de slaapkamer zich bevindt, werd gedefinieerd op basis van volgende hypothesen :

- De woning werd gezien als zijnde ingeplant in een luidruchtige omgeving gelijk aan klasse 4 van de norm ($L_{Aeq,1/2h} > 75\text{dB(A)}$). Deze hypothese neigt tot het verhogen van het niveau van de geluidsisolatie dat van toepassing zal zijn, en zal dus het geluid minimaliseren dat binnen waargenomen zal worden.
- De typewoning zal voldoen aan de minimale voorschriften voor geluidsisolatie (wat in de praktijk het beoogde doel is tijdens de bouw of renovatie van gebouwen). Op basis van deze norm waarborgt deze isoleringsgraad de bescherming van personen tegen een situatie van geluidslast die over het algemeen nadelig is voor hun psychologisch evenwicht.

Zo stemt, in het geval van een slaapkamer, het criterium voor geluidsisolatie overeen met Va. Er moet rekening worden gehouden dat in ons geval dit criterium evengoed van toepassing is voor de minimumcategorie als voor de aanbevolen categorie. De aanbevolen categorieën verzekeren een geluidskomfort dat bevredigend is voor het grootste deel van de mensen .

Het geluidsspectrum van het Va criterium van de NBN S01-401 norm wordt hieronder geïllustreerd.



3.1.2. Frekwentiële analyse van het geluid, voortgebracht door vliegtuigen.

Het geluid van redelijk laagvliegende vliegtuigen dat op de grond wordt waargenomen heeft een heel eigen toonaard. Dat is ondermeer wat hen erg herkenbaar maakt voor het menselijke gehoor. Dit geluid kan aldus gekarakteriseerd worden door zijn frekwentiële samenstelling.

Het frekwentiële spectrum dat het geluid van een vliegtuig op lage hoogte op de grond kenmerkt werd bepaald op basis van audiofonische opnames van geluid gedurende 10 seconden.

Deze metingen werden uitgevoerd door de meetstations van Haren en Evere. Ze starten automatisch bij een overschrijding van het geluidsniveau Deze overschrijdingsdrempel is zo gekozen dat de opgenomen periodes overeenkomen met het overvliegen van de vliegtuigen. Elke opname werd zo bepaald. De opnames die als representatief beschouwd werden, hebben vervolgens het onderwerp uitgemaakt van een frekwentiële analyse op basis waarvan het spectrum in equivalent geluidsniveau en in 1/3 octaaf banden werd bepaald..

3.1.3. Berekening van de globale afzwakkingsindex.

De globale geluidsafzwakkingsindex werd bepaald voor elk overvliegend vliegtuig dat het onderwerp uitmaakte van een audiofonische opname. Hij werd berekend op basis van het verschil tussen het globale niveau van het geluid buiten en het globale niveau van het geluid dat theoretisch werd waargenomen binnen de slaapkamer die geïsoleerd was volgens het Va criterium van de norm en waarvan de ramen en deuren gesloten waren.

Het algemene niveau van het binnen-geluid werd berekend op basis van het frekwentiële spectrum dat voortkomt uit het verschil per 1/3 octaaf band tussen het geluidsspectrum buiten (geluidsspectrum veroorzaakt tijdens het overvliegen van het vliegtuig) en het Va-geluidsisolatiespectrum gespecificeerd in de norm..

De gemiddelde globale afzwakkingsindex werd berekend voor het gamma frekwenties

gespecificeerd in de norm (van 100 tot 10.000 Hz). De index komt voort uit de berekening van het gemiddelde van de indexen berekend voor 22 geanalyseerde opnames.

3.1.4. Resultaten.

De bijlagen A1 tot A22 geven, onder de vorm van fiches, de resultaten weer van de analyses van elke passage die het onderwerp uitmaakte van een audiofonische opname.

Komen voor op de fiche:

- informatie over :
 - meetfiches
 - de audiofonische opnames
 - weersomstandigheden
 - geluidskenmerken van de bestudeerde passage

- de voorstelling van:
 - het tijdsverloop van de bestudeerde passage.
 - de geluidsspectrums waarin de spectrums weergegeven zijn:
 - die voortkomen uit de frekwentiële analyse van de bestudeerde audiofonische opnames (buiten)
 - die de begrenzing van het Va criterium aangeven
 - die voortkomen uit het verschil van 2 voorafgaande spectrums (binnen)
 - een tabel die alle numerieke waarden bevat van de verschillende spectrums
 - de waarde van de globale isolatie (in dB(A)).

De volgende samenvattende tabel herneemt de afzwakkingsindex berekend per opname en het resultaat van de berekening van het gemiddelde van deze indexen .

EVERE				HAREN			
Audiofiche	Uur	Datum	Globale Isolatie in dB(A)	Audiofiche	Uur	Datum	Globale Isolatie in dB(A)
MPX001	14:15:55	22/03/97	31	HFX001	14:53:09	18/04/97	30,5
MPX002	21:16:54	23/03/97	30,1	HFX002	15:04:10	18/04/97	30,6
MPX011	16:59:47	28/03/97	31,1	HFX003	15:25:29	18/04/97	29,6
MPX012	7:04:34	29/03/97	31,3	HFX004	15:39:52	18/04/97	30,4
MPX013	12:01:00	29/03/97	29,6	HFX005	17:16:12	18/04/97	30,4
MPX014	12:44:48	29/03/97	29,4	HFX006	17:49:25	18/04/97	30,2
MPX015	13:00:47	29/03/97	30	HFX007	19:47:21	18/04/97	30,3
MPX016	19:17:53	29/03/97	30,6	HFX009	1:46:48	19/04/97	30,4
MPX017	19:37:05	29/03/97	29,5	HFX010	3:37:37	19/04/97	32,7
MPX018	19:53:02	29/03/97	30,4	HFX011	3:56:50	19/04/97	32,4
				HFX012	4:04:18	19/04/97	31,4
				HFX013	4:07:19	19/04/97	31,3
		gemiddelde	30.2			gemiddelde	30.85
		min	29.4			min	29.6
		max	31			max	32.4
globaal gemiddelde							30,6

3.1.5. Opmerkingen.

De meteorologische parameters die voorkomen op de fiches, (windkracht en richting, temperatuur en aanwezigheid van neerslag) werden opgetekend door het meteo-meetstation dat zich op het dak bevindt van het gebouw van het BIM (Gulledelle 100 te Sint-Lambrechts-Woluwe) op een hoogte van 25 meter t.o.v. de grond.

3.1.6. Waarnemingen.

De akoestische afzwakkingsindex voor een slaapkamer waarvan de deuren en ramen dicht zijn en die al voorzien is van geluidsisolatie, overeenkomstig de norm NBN S01-400, en die berekend wordt op basis van geluidsopmetingen van de meetstations, bedraagt voor het geluid van overvliegende vliegtuigen, gemiddeld 30.6 dB(A). We zien dat voor het meetstation van Haren die waarde schommelt tussen 29.4 en 31 dB(A) naargelang de passage van het bestudeerde vliegtuig; het gemiddelde is 30.2 dB(A). De metingen in het meetstation van Evere schommelen tussen 29.6 en 32.4. Het gemiddelde is 30.85 dB(A).

3.2. Woningen blootgesteld aan het geluid van het luchtverkeer.

De experimentele bepaling van de globale afzwakkingsindex gebeurde voor een beperkt aantal gevallen (3) en dit om de waarnemingen te evalueren die resulteren uit de half-theoretische benaderingswijze.

Daarom werden de geluidsmetingen gelijktijdig uitgevoerd, binnen en buiten de woningen die blootgesteld zijn aan het geluid van het luchtverkeer.

De analyse bestond uit :

- de identificatie, op basis van de binnen uitgevoerde opmetingen, ongeveer 50 passages;
- de identificatie en het koppelen van deze passages op dat zelfde ogenblik binnenshuis uitgevoerde metingen ;
- de bepaling voor elke passage (binnen en buiten) van:
 - de LAeq,t waarde
 - de LAmax waarde
- de berekening per passage, van de globale afzwakkingsindexen in dB(A).

De gemiddelde globale afzwakkingsindex komt voort uit de berekening van het gemiddelde van de afzwakkingsindexen die per passage berekend werden. Deze index, op experimentele wijze bepaald, laat toe om de geluidsisolatie te evalueren van het betrokken lokaal dat blootgesteld werd aan het geluid van laag overvliegende vliegtuigen.

3.2.3. Resultaten

De resultaten worden uitvoerig beschreven onder de vorm van tabellen in de bijlagen B1 tot B3. Ze zijn samengevat in de volgende tabel :

Testpunt	Aantal bestudeerde passages	Verschil Ext - Int (in dB(A))	
		L_{aeq}	L_{Amax}
Geval 1 (Haren Pt C)	50	31.9	32
Geval 2 (Evere Pt A)	50	28.8	29.3
Geval 3 (Evere Pt A)	49	28	28.5

3.2.4. Waarnemingen

Op basis van gelijktijdige metingen die binnen en buiten werden uitgevoerd en van de analyse van ongeveer 50 passages per meetpunt , stellen we vast dat de globale afzwakkingsindex:

- schommelt tussen 28 en 32dB(A) in functie van het betrokken meetpunt;
- over het algemeen lichtjes hoger ligt wanneer de index berekend wordt op basis van de L_{Amax} niveaus.

3.3. Besluiten.

De waarnemingen op basis van de half-theoretische en experimentele benaderingen, geven aan dat de globale afzwakkingsindex van het blootgestelde geteste lokaal ongeveer 30 dB(A) bedraagt. Anders gezegd, het geluid waargenomen binnen een slaapkamer waarvan de deuren en vensters gesloten zijn, zal 30 dB(A) lager liggen dan het geluid dat buiten waargenomen wordt wanneer een vliegtuig laag overvliegt.

4. Bepaling van de nachtelijke geluidshinder.

De oorspronkelijke vraagstelling was of het geluid dat 's nachts veroorzaakt werd door het luchtverkeer van die aard was dat het een persoon wekt of zijn slaap verstoort. Een eerste raming van de nachtelijke geluidshinder kan gebeuren op basis van de waarnemingen die voortvloeien uit de bepaling van de afzwakkingsindex van een slaapkamer en de in Evere en Haren uitgevoerde geluidsmetingen.

Het geluidsniveau dat waargenomen werd binnen een slaapkamer werd berekend door ervan uit te gaan dat de globale geluidsafzwakkingsindex in dit lokaal t.o.v. het geluid buiten door een vliegtuig wordt voortgebracht, 30 dB(A) is (ramen en deuren gesloten).

De Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) geeft als aanbevelingen dat het geluid 's nachts (van 22u00 to 7u00), op zondagen en vakantiedagen binnen een slaapkamer onder de 30 dB(A) blijft voor de continu in equivalent geluidsniveau gemeten geluiden en op 45 dB(A) voor de piekniveaus opgemeten in L_{Amax} .

Door het waargenomen geluidsniveau met het aanbevolen geluidsniveau te vergelijken krijgen we een idee van het niveau van de nachtelijke geluidshinder ten gevolge van het vliegtuiglawaai

De analyse slaat in totaal op 20 achtereenvolgende nachten (van 20 mei '97 tot 9 juni '97, telkens van 22u tot 7u). Ze bestond erin de passages van de vliegtuigen op te sporen die een geluidsniveau van 45 dB(A) (maximum aanbevolen geluidsniveau door de WGO) voortbrachten of overschreden binnen een slaapkamer met gesloten deuren en ramen. Op basis van onze hypothese, stemt dit overeen met de passages die een geluid produceren dat hoger of gelijk is aan 75 dB(A) (45+30) buiten de woning. De passages die hinder veroorzaken zijn dus diegene waarvan het geluidsniveau, waargenomen op de grond, op minimum 75 dB(A) bedraagt.

4.1. Resultaten

De resultaten worden weergegeven in bijlagen (C1 tot C8) onder de vorm van tabellen en dit voor de 2 meetpunten en de 20 geanalyseerde nachten.

Volgende samenvattende tabel geeft het aantal hinderlijke nachtelijke passages :

-22u tot 07u (nachtelijke periode aanbevolen door de WGO)

-23u tot 06u (nachtelijke periode toegepast door het BVL)

Nachten	HAREN Perioden		EVERE Perioden	
	22u-07u	23u-06u	22u-07u	23u-06u
20/05-21/05	26	18	0	0
21/05-22/05	9	5	1	0
22/05-23/05	20	10	0	0
23/06-04/06	26	12	4	0
24/05-25/05	22	2	13	0
25/06-06/06	16	5	8	1
26/05-27/05	19	10	1	0
27/05-28/05	24	13	6	1
28/05-29/05	26	13	4	0
29/05-30/05	24	14	4	1
30/06-31/06	27	13	2	0
31/05-01/06	1	1	0	0
01/06-02/06	1	0	0	0
02/06-03/06	17	12	0	0
03/06-04/06	26	12	1	0
04/06-05/06	25	15	4	0
05/06-06/06	12	7	2	1
06/06-07/06	18	8	1	0
07/06-08/06	13	1	3	0
08/06-09/06	5	2	1	0
maximum	27	18	13	1

gemiddelde	17,9	8,7	2,8	0,2
------------	------	-----	-----	-----

4.2. Waarnemingen

Te Haren: - de passages van vliegtuigen waarvan het geluidsniveau binnenshuis hoger ligt dan 45 dB(A) zijn:

- tussen 23u en 6u erg talrijk. We noteren een gemiddelde van 8.7 vluchten per nacht met een maximum van 18 passages op één nacht..
- tussen 22u en 07u erg talrijk (gemiddeld 17.9 vluchten per nacht) met een maximum van 27 passages op één nacht.

Te Evere: - de passages van vliegtuigen waarvan het geluidsniveau binnenshuis de 45 dB(A) overschrijdt zijn:

- tussen 23u en 6u eerder zeldzaam. We noteren 1 vlucht per 5 nachten.
- tussen 22u en 07u zeldzaam (gemiddeld 2.8 vluchten per nacht). We stellen evenwel een maximum vast van 13 overvluchten op één nacht .

5. Evaluatie van de toepassing van het Koninklijk Besluit van 20 mei 1997

Het KB van 20 mei 1997 werd van kracht op 1 juni 1997. Het leek ons interessant om te gaan of deze maatregel een effect gehad heeft op de opgetekende geluidsniveaus. Een eerste evaluatie gebeurde op basis van een waarnemingsperiode die de dagen besloeg van zowel voor als na het van kracht worden van deze nieuwe maatregel.

Voor de 1ste juni 1997 stegen de vliegtuigen (ook die ingedeeld in hoofdstuk 2) vanaf 6 uur op en vlogen over het noordoosten van het Brussels Gewest. Sinds de toepassing van het KB, mogen de vliegtuigen ingedeeld in hoofdstuk 2 nog maar opstijgen vanaf 7 uur 's morgens. Wat het Brussels Gewest betreft, moet deze maatregel de overvlucht van het Gewest door redelijk luidruchtige vliegtuigen beperken tussen 6 en 7 uur 's morgens.

De analyse bestond erin na te gaan hoeveel "luidruchtige passages" er waren tussen 6u en 7u enkele dagen voor en enkele dagen na de 1ste juni 1997. De gemiddelde waarden werden afzonderlijk berekend voor de dagen die de van krachtwording zijn voorafgegaan en gevolgd. De vergelijking tussen het gemiddeld aantal van deze passages voor en na de 1ste juni zal ons toelaten een eerste evaluatie te maken van de effecten van het KB van 20 mei 1997.

5.1. Resultaten

De volgende tabel geeft het aantal **luidruchtige overvluchten** tussen 6u en 7u tijdens de 9 dagen die de van kracht worden van het KB zijn voorafgegaan en gevolgd, evenals het gemiddelde aantal van deze passages berekend op basis van de 9 waarnemingsdagen.

EVERE				HAREN			
Voor 01 juni 1997		Na 01 juni 1997		Voor 01 juni 1997		Na 01 juni 1997	
data	aantal	data	aantal	data	aantal	data	aantal
23/05/97	0	01/06/97	0	23/05/97	7	01/06/97	0
24/05/97	3	02/06/97	0	24/05/97	11	02/06/97	0
25/05/97	11	03/06/97	0	25/05/97	18	03/06/97	3
26/05/97	6	04/06/97	1	26/05/97	7	04/06/97	11
27/05/97	1	05/06/97	4	27/05/97	7	05/06/97	8
28/05/97	4	06/06/97	1	28/05/97	8	06/06/97	3
29/05/97	3	07/06/97	0	29/05/97	10	07/06/97	7
30/05/97	3	08/06/97	1	30/05/97	6	08/06/97	10
31/05/97	2	09/06/97	0	31/05/97	11	09/06/97	0
gem	3,7	gem	0,8	gem	9,4	gem	4,7

5.2. Waarnemingen

Op basis van de metingen uitgevoerd in de meetstations stellen we vast dat de hinderlijke overvluchten minder talrijk zijn sinds de toepassing van het KB van 20/06/97. Zo stellen we een gemiddelde van 0.8 in plaats van 3 hinderlijke passages vast in Evere en 4.7 in plaats van 8.2 in Haren.

6. Besluiten.

Het zijn vooral de bewoners van de wijken gelegen in het noordoosten van het Brussels Gewest die gehinderd worden door het geluid van het luchtverkeer van de luchthaven van Zaventem. Verscheidene meetcampagnes hebben reeds op een objectieve manier het belang aangetoond van de wijziging van het geluidsmilieu in de overvlogen wijken. De geluidsniveaus veroorzaakt door het nachtelijke verkeer die op zekere plaatsen als bijzonder zorgwekkend werden ervaren, maakten het onderwerp uit van een specifieke analyse

De nachtelijke geluidshinder die waargenomen wordt binnen een rustlokaal, waarvan de deuren en vensters gesloten zijn, werd gekwantificeerd . Hieronder werd gebruikt gemaakt van bestaande normen en aanbevelingen aangaande deze materie, een aantal hypothesen m.b.t. de geluidsisolering van een woning en door geluidsmaatregelen "in situ".

De besluiten van dit rapport zijn dus enkel geldig voor levens- en woonwijzen waarbij men - ook tijdens de zomer - slaapt met alle deuren en ramen gesloten . Dit, op zich, stemt al niet overeen met de levens- en woonstijl van het grootste deel van de bevolking, en ook niet met de algemene aanbevelingen inzake levenshygiëne

Op basis van de toegepaste methodologie en de voorgestelde hypothesen kunnen we besluiten dat de geluidsniveaus veroorzaakt door het laag overvliegen van vliegtuigen 30 dB (A) minder hoog ligt binnen een slaapkamer met gesloten deuren en ramen dan buiten.

De Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) geeft als aanbevelingen dat het geluid in een slaapkamer (22u00 tot 7u00) onder de 30dB(A) moet blijven voor de continu in equivalent geluidsniveau gemeten geluiden en op 45dB(A) voor de piekmomenten opgemeten in L_{Amax} .

Voor de nachten tijdens de onderzoeksperiode (van 20 mei 1997, 22u00 tot 9 juni 1997, 7u00) en voor de gekozen meetpunten, bereiken de L_{Amax} geluidsniveaus die opgetekend werden tijdens de passages vanuit Zaventem opstijgende vliegtuigen, niveaus die, binnen slaapkamers, regelmatig de door de WGO aanbevolen niveaus overschrijden.

In het meetpunt te Haren, zijn de overschrijdingen t.o.v. de aanbevolen waarden erg talrijk (gemiddeld 17.9 per nacht). Het is duidelijk dat de bewoners van deze zone niet kunnen genieten van een minimum aan kalmte nodig om te rusten, zoals aanbevolen door de WGO. Voor het meetpunt van Evere, blijkt de situatie veel minder kritiek. De waargenomen overschrijdingen zijn er eerder sporadisch (gemiddeld 2.8 overvluchten per nacht).

Volgens de eerste waarnemingen, heeft de van kracht wording van het KB van 20 mei 1997 (dat het opstijgen en landen van vliegtuigen ingedeeld in Hoofdstuk 2 verbiedt) het aantal passages van vliegtuigen die een hoger geluidsniveau hebben dan aanbevolen, doen teruglopen. Deze waarneming zal eventueel moeten bevestigd worden tijdens komende meetcampagnes.

BIJLAGEN