

Geluidscontouren rond Brussels Airport voor het jaar 2014

Door : Dr. M. Rychtarikova

G. Dierckx

Ing. W. Bruyninckx

Prof. Dr. C. Glorieux

PV 5864

22 april 2015

Inhoudsopgave

1.	<i>Inleiding</i>	1
1.1	Opgelegde berekeningen voor Brussels Airport	2
1.2	Historiek van de geluidscontourberekeningen voor Brussels Airport	3
1.3	Versie van het Integrated Noise Model	3
1.4	Bevolkingsgegevens	3
1.5	Brongegevens	3
1.6	INM studie	3
2.	<i>Definities bij de evaluatie van geluidscontouren</i>	4
2.1	Verklaring van enkele courant gebruikte begrippen	4
2.1.1	Geluidscontouren	4
2.1.2	Frequentiecontouren	4
2.1.3	Geluidszones	4
2.1.4	Het A-gewogen equivalente geluidsdrukniveau, $L_{Aeq,T}$	4
2.1.5	L_{den}	5
2.2	Verband tussen hinder en geluidsbelasting	6
3.	<i>Werkwijze voor de berekening van de geluidscontouren rond Brussels Airport</i>	7
3.1	Verzamelen van invoergegevens	7
3.1.1	Informatie vliegtuigbewegingen	7
3.1.2	Radardata	8
3.1.3	Meteorologische gegevens	9
3.2	Uitvoering van contourberekeningen	9
3.2.1	Overeenkomst metingen (NMS) – berekeningen (INM)	9
3.2.2	Technische gegevens met betrekking tot de berekening	10
3.2.3	Berekenen frequentiecontouren	10
3.3	Nabewerking in een GIS	10
4.	<i>Resultaten</i>	11
4.1	Achtergrondinformatie bij het interpreteren van de resultaten	11
4.1.1	Evolutie van het aantal bewegingen	11
4.1.2	Andere belangrijke evoluties	13
4.2	Overeenkomst metingen (NMS) - Berekeningen (INM)	17
4.3	Evolutie van het event $L_{Aeq,24h}$ -niveau	22
4.4	Bespreking van de geluidscontouren en tabellen	24
4.4.1	L_{day} - contouren	24
4.4.2	$L_{evening}$ - contouren	26
4.4.3	L_{night} - contouren	28
4.4.4	L_{den} – contouren (dag 07h-19h, avond 19-23h, nacht 23-07h)	30
4.4.5	Freq.70,dag – contouren (dag 07-23h)	31

4.4.6	Freq.70,nacht – contouren (nacht 23-07h)	33
4.4.7	Freq.60,dag – contouren (dag 07-23h)	34
4.4.8	Freq.60,nacht – contouren (nacht 23-07h)	35
4.5	Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{den} -geluidscontouren	36
<i>Bijlage 1.</i>	<i>Het baangebruik in 2014 (ten opzichte van 2013)</i>	<i>38</i>
<i>Bijlage 2.</i>	<i>Ligging van de meetposten</i>	<i>41</i>
<i>Bijlage 3.</i>	<i>Technische nota – werkwijze voor het invoeren van routes in INM</i>	<i>42</i>
Bijlage 3.1.	Groepering van vertrekbewegingen	42
Bijlage 3.2.	Groepering van landingsroutes	44
<i>Bijlage 4.</i>	<i>Resultaten contourberekeningen 2014</i>	<i>45</i>
Bijlage 4.1.	Oppervlakte per contourzone en per gemeente: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag, freq.60,nacht	45
Bijlage 4.2.	Aantal inwoners per contourzone en per gemeente: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag, freq.60,nacht	50
Bijlage 4.3.	Aantal potentieel sterk gehinderden per L_{den} – contourzone en per gemeente	56
<i>Bijlage 5.</i>	<i>Evolutie van de oppervlakte en het aantal inwoners</i>	<i>57</i>
Bijlage 5.1.	Evolutie van de oppervlakte per contourzone: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag, freq.60,nacht	57
Bijlage 5.2.	Evolutie van het aantal inwoners per contourzone: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag, freq.60,nacht	65
<i>Bijlage 6.</i>	<i>Geluidscontouren voor het jaar 2014 op een topografische kaart</i>	<i>73</i>
<i>Bijlage 7.</i>	<i>Geluidscontouren voor het jaar 2014 op een bevolkingskaart</i>	<i>82</i>
<i>Bijlage 8.</i>	<i>Geluidscontourenkaarten : evolutie 2013-2014</i>	<i>91</i>
<i>Bijlage 9.</i>	<i>Brongegevens berekening geluidscontouren – jaar 2014</i>	<i>100</i>

Lijst met kaarten

<i>L_{day}</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart	74
<i>L_{evening}</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart	75
<i>L_{night}</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart	76
<i>L_{den}</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart	77
<i>Freq.70,dag</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart	78
<i>Freq.70,nacht</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart	79
<i>Freq.60,dag</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart	80
<i>Freq.60,nacht</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart	81
<i>L_{day}</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	83
<i>L_{evening}</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	84
<i>L_{night}</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	85
<i>L_{den}</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	86
<i>Freq.70,dag</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	87
<i>Freq.70,nacht</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	88
<i>Freq.60,dag</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	89
<i>Freq.60,nacht</i> – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	90
<i>L_{day}</i> – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	92
<i>L_{evening}</i> – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	93
<i>L_{night}</i> – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	94
<i>L_{den}</i> – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	95
<i>Freq.70,dag</i> – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	96
<i>Freq.70,nacht</i> – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	97
<i>Freq.60,dag</i> – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	98
<i>Freq.60,nacht</i> – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010	99

Lijst met tabellen

Tabel 1 Aantal bewegingen (incl. helikopterbewegingen) in 2014 en de evolutie t.o.v van 2013 volgens de dagindeling van het VLAREM	12
Tabel 2 Evolutie van het aantal vliegbewegingen per vliegtuigtype tijdens de operationele nachtperiode (23h-06h) voor de meeste voorkomende zware (>136 ton, boven) en lichtere (<136 ton, onder) vliegtuigtypes	14
Tabel 3 Preferentieel baangebruik sinds 19/09/2013 (lokale tijd) (bron : AIP 11/12/2014)	15
Tabel 4 Overeenkomst berekeningen – metingen voor de parameter $L_{Aeq,24h}$	19
Tabel 5 Overeenkomst berekeningen – metingen voor de parameter L_{night}	20
Tabel 6 Overeenkomst berekeningen – metingen voor de parameter L_{den}	21
Tabel 7 Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A)	37
Tabel 8 Overzicht van de meetposten rond Brussels Airport	41
Tabel 9 Groepering van SIDS voor het bepalen van de gemiddelde INM –routes ⁽¹⁾	43
Tabel 10 Oppervlakte per L_{day} -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	45
Tabel 11 Oppervlakte per $L_{evening}$ -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	45
Tabel 12 Oppervlakte per L_{night} -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	46
Tabel 13 Oppervlakte per L_{den} -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	46
Tabel 14 Oppervlakte per freq.70,dag-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	47
Tabel 15 Oppervlakte per freq.70,nacht-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	48
Tabel 16 Oppervlakte per freq.60,dag-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	49
Tabel 17 Oppervlakte per freq.60,nacht-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	49
Tabel 18 Aantal inwoners per L_{day} -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	50
Tabel 19 Aantal inwoners per $L_{evening}$ -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	50
Tabel 20 Aantal inwoners per L_{night} -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	51
Tabel 21 Aantal inwoners per L_{den} -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	51
Tabel 22 Aantal inwoners per freq.70,dag-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	52
Tabel 23 Aantal inwoners per freq.70,nacht-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	53
Tabel 24 Aantal inwoners per freq.60,dag-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	54
Tabel 25 Aantal inwoners per freq.60,nacht-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	55
Tabel 26 Aantal potentieel sterk gehinderden per L_{den} – contourzone en per gemeente voor het jaar 2014	56
Tabel 27 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2014)	57
Tabel 28 Evolutie van de oppervlakte binnen de $L_{evening}$ -contouren (2000, 2006-2014)	58
Tabel 29 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2014)	59
Tabel 30 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2014)	60
Tabel 31 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.70,dag -contouren (2010-2014)	61
Tabel 32 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.70,nacht -contouren (2010-2014)	62
Tabel 33 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.60,dag -contouren (2010-2014)	63
Tabel 34 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.60,nacht -contouren (2010-2014)	64
Tabel 35 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2014)	65
Tabel 36 Evolutie van het aantal inwoners binnen de $L_{evening}$ -contouren (2000, 2006-2014)	66
Tabel 37 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2014)	67
Tabel 38 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2014)	68
Tabel 39 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.70,dag -contouren (2010-2014)	69
Tabel 40 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.70,nacht -contouren (2010-2014)	70
Tabel 41 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.60,dag -contouren (2010-2014)	71
Tabel 42 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.60,nacht -contouren (2010-2014)	72

Lijst met figuren

<i>Figuur 1 Voorstelling van het A-gewogen equivalente geluidsdrumniveau ($L_{Aeq,T}$)</i>	5
<i>Figuur 2 Percentage potentieel sterk gehinderden als functie van L_{den} voor vliegtuiglawaai (bron : VLAREM – milieuwetgeving gebaseerd op Miedema 2000)</i>	6
<i>Figuur 3 Evolutie van het vliegverkeer te Brussels Airport 1991-2014 (Bron : Brussels Airport Company)</i>	11
<i>Figuur 4 Evolutie van het vliegverkeer gedurende de nacht (23h00-06h00) te Brussels Airport 1995-2014 (Bron : Brussels Airport Company)</i>	12
<i>Figuur 5 Evolutie van het $L_{Aeq,24h}$ - niveau ter hoogte van de meetposten van het meetnet van Brussels Airport Company</i>	23
<i>Figuur 6 L_{day}-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)</i>	26
<i>Figuur 7 $L_{evening}$-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)</i>	28
<i>Figuur 8 L_{night}-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013(rood) en 2014(blauw)</i>	30
<i>Figuur 9 L_{den}-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)</i>	31
<i>Figuur 10 Freq.70,dag-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)</i>	32
<i>Figuur 11 Freq.70,nacht-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)</i>	34
<i>Figuur 12 Freq.60,dag-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)</i>	35
<i>Figuur 13 Freq.60,nacht-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)</i>	36
<i>Figuur 14 Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den}-geluidscontour van 55 dB(A)</i>	37
<i>Figuur 15 Configuratie en naamgeving van de start- en landingsbanen op Brussels Airport</i>	38
<i>Figuur 16 Baanverdeling van het totaal aantal vertrekken en landingen in 2014 (en 2013)</i>	39
<i>Figuur 17 Baanverdeling van het totaal aantal vertrekken en landingen in 2014 (en 2013) overdag (07h-19h)</i>	39
<i>Figuur 18 Baanverdeling van het totaal aantal vertrekken en landingen in 2014 (en 2013) 's avonds (19h-23h)</i>	40
<i>Figuur 19 Baanverdeling van het totaal aantal vertrekken en landingen in 2014 (en 2013) 's nachts (23h-07h)</i>	40
<i>Figuur 20 Ligging van de meetposten (situatie dd 31/12/2014)</i>	41
<i>Figuur 21 INM-hoofdroutes ter modellering van landingen op grotere afstand van Brussels Airport</i>	44
<i>Figuur 22 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{day}-contouren (2000, 2006-2014)</i>	57
<i>Figuur 23 Evolutie van de oppervlakte binnen de $L_{evening}$-contouren (2000, 2006-2014)</i>	58
<i>Figuur 24 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{night}-contouren (2000, 2006-2014)</i>	59
<i>Figuur 25 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{den}-contouren (2000, 2006-2014)</i>	60
<i>Figuur 26 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.70,dag -contouren (2010-2014)</i>	61
<i>Figuur 27 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.70,nacht -contouren (2010-2014)</i>	62
<i>Figuur 28 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.60,dag -contouren (2010-2014)</i>	63
<i>Figuur 29 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.60,nacht -contouren (2010-2014)</i>	64
<i>Figuur 30 Evolutie van de aantal inwoners binnen de L_{day}-contouren (2000, 2006-2014)</i>	65
<i>Figuur 31 Evolutie van de aantal inwoners binnen de $L_{evening}$-contouren (2000, 2006-2014)</i>	66
<i>Figuur 32 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{night}-contouren (2000, 2006-2014)</i>	67
<i>Figuur 33 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{den}-contouren (2000, 2006-2014)</i>	68
<i>Figuur 34 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.70,dag -contouren (2010-2014)</i>	69
<i>Figuur 35 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.70,nacht -contouren (2010-2014)</i>	70
<i>Figuur 36 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.60,dag -contouren (2010-2014)</i>	71
<i>Figuur 37 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.60,nacht -contouren (2010-2014)</i>	72

1. Inleiding

Om een objectieve inschatting te kunnen maken van de geluidsbelasting van een luchthaven op de omgeving worden geluidscontouren berekend. Deze geluidscontouren weerspiegelen de evoluties en gebeurtenissen die een impact kunnen hebben op de lawaaiproductie van landend en opstijgend luchtverkeer en kunnen als dusdanig gebruikt worden om de situatie te beschrijven alsook om de effecten van vlootveranderingen, veranderingen in aantal bewegingen en eventuele maatregelen te evalueren. Voor hun juistheid worden de geluidscontouren vergeleken met geluidsmetingen op een aantal locaties rond de luchthaven.

Het Laboratorium voor Akoestiek van de KU Leuven berekent sinds 1996 jaarlijks geluidscontouren voor de geluidsimpact veroorzaakt door het vliegverkeer van en naar Brussels Airport. Dit gebeurt in opdracht van de luchthavenexploitant, momenteel Brussels Airport Company. Voor Brussels Airport worden deze berekeningen opgelegd in de Vlaamse Milieuwetgeving (VLAREM) welke in 2005 werd gewijzigd¹ conform de Europese richtlijn betreffende de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai en in de milieuvergunning² van Brussels Airport Company.

¹ Belgisch staatsblad, *Besluit van de Vlaamse Regering inzake de evaluatie en de beheersing van het omgevingslawaai en tot de wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende de algemene en de sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne*, 31 augustus 2005.

² AMV/0068637/1014B AMV/0095393/1002B; *Besluit van de Vlaamse minister van openbare werken, energie, leefmilieu en natuur, houdende de uitspraak over de beroepen aangetekend tegen de beslissing met kenmerk D/PMVC/04A06/00637 van 8 juli 2004 van de bestendige deputatie van de provincieraad van Vlaams-Brabant, houdende verlenen van de milieuvergunning, voor een termijn verstrijkend op 8 juli 2024, aan de NV Brussels International Airport Company (B.I.A.C.), Vooruitgangsstraat 80 bus 2 te 1030 Brussel, om een vliegveld, gelegen Luchthaven Brussel Nationaal te 1930 Zaventem, 1820 Steenokkerzeel, 1830 Machelen, en 3070 Kortenberg verder te exploiteren en te veranderen (door toevoeging)*, 30 december 2004

1.1 Opgelegde berekeningen voor Brussels Airport

De exploitant van een vliegveld ingedeeld in de eerste klasse³ is volgens de VLAREM-milieuwetgeving verplicht om jaarlijks de volgende geluidscontouren te laten berekenen :

- L_{den} -geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting over 24h en ter bepaling van het aantal potentieel sterk gehinderden;
- L_{day} -geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting overdag van 07h00 tot 19h00;
- $L_{evening}$ -geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting 's avond van 19h00 tot 23h00;
- L_{night} -geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting 's nachts van 23h00 tot 07h00;

Bovenop de VLAREM - verplichting legt de milieuvergunning van Brussels Airport Company extra geluidscontourberekeningen op :

- L_{night} - en L_{den} -geluidscontouren zoals in de huidige VLAREM-verplichting;
- Frequentiecontouren voor 70 dB(A) en 60 dB(A); Brussels Airport Company⁴ heeft ATF gevraagd de volgende frequentiecontouren te berekenen :
 - Frequentiecontouren voor 70 dB(A) tijdens de dagperiode (07h00 tot 23h00) met frequenties 5x, 10x, 20x, 50x en 100x
 - Frequentiecontouren voor 70 dB(A) tijdens de nachtperiode (23h00 tot 07h00) met frequenties 1x, 5x, 10x, 20x en 50x
 - Frequentiecontouren voor 60 dB(A) tijdens de dagperiode (07h00 tot 23h00) met frequenties 50x, 100x, 150x, 200x
 - Frequentiecontouren voor 60 dB(A) tijdens de nachtperiode (23h00 tot 07h00) met frequenties 10x, 15x, 20x, 30x

De berekening van de geluidscontouren dient uitgevoerd te worden met het 'Integrated Noise Model' (INM) van de Amerikaanse 'Federal Aviation Administration' (FAA), versie 6.0c of recenter.

Het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de verschillende L_{den} -contourzones moet bepaald worden op basis van de dosis-respons relatie die in het VLAREM is opgenomen.

De geluidszones moeten worden aangegeven op een kaart op schaal 1/25 000.

³ Klasse 1 vliegvelden : vliegvelden die beantwoorden aan de definitie van het Verdrag van Chicago van 1944 tot oprichting van de Internationale burgerluchtvaartorganisatie en met een start- en landingsbaan van tenminste 800 meter

⁴ Op 1 juli 2013 vond een fusie plaats tussen Brussels Airport Company nv (BAC) en Brussels Airport Holding nv (BAH). De naam werd veranderd in Brussels Airport Company nv (BAC).

1.2 Historiek van de geluidscontourberekeningen voor Brussels Airport

Het laboratorium voor Akoestiek en Thermische Fysica berekent sinds 1996 jaarlijks geluidscontouren voor de geluidsimpact van het vliegverkeer van en naar Brussels Airport en dit in opdracht van de luchthavenexploitant. Tot voor de omzetting van VLAREM conform de Europese richtlijn omgevingslawaai in het jaar 2005 werd gewerkt volgens de operationele dagindeling (dag : 06h00 – 23h00; nacht 23h00 – 06h00). Na de aanpassing van het VLAREM aan de richtlijn worden de officieel te rapporteren geluidscontouren berekend volgens de dagindeling van de richtlijn (dag : 07h00 – 19h00; avond : 19h00 – 23h00; nacht 23h00 – 07h00).

1.3 Versie van het Integrated Noise Model

Voor de berekening van de geluidscontouren sinds het jaar 2011 werd gebruik gemaakt van de nieuwste versie van het INM rekenmodel, INM 7 (subversie INM 7.0b). Voor de jaren 2000 tot en met 2010 werd voor de officieel gerapporteerde geluidscontouren steeds de versie 6.0c van het model gebruikt. Omdat het gebruikte model en de daaraan gekoppelde vliegtuigdatabase invloed hebben op de berekende geluidscontouren, werden de geluidscontouren voor het jaar 2000 en voor de jaren 2006 tot en met 2010 herberekend met de versie 7.0b⁵. Op deze manier kan de evolutie van de geluidscontouren sinds het jaar 2000 in kaart gebracht worden zonder invloed van het gebruikte berekeningsmodel.

1.4 Bevolkingsgegevens

Om het aantal inwoners en het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de contourzones te bepalen worden de recentste gegevens gebruikt die voorhanden zijn. Uit navraag bij het Bestuur Statistiek en Economische Informatie (ook nog Nationaal Instituut voor de Statistiek genoemd) bleken dit de bevolkingscijfers per 1 januari 2010 te zijn.

1.5 Brongegevens

Voor de berekening van de geluidscontouren en voor de vergelijking van de resultaten met deze van het geluidsmetnet werden door Brussels Airport Company brongegevens ter beschikking gesteld. Een volledig overzicht van deze brongegevens met referenties naar de desbetreffende bestanden kan teruggevonden worden in Bijlage 9.

1.6 INM studie

Aan Brussels Airport Company werd als bijlage bij het verslag ook volgende bestanden digitaal ter beschikking gesteld:

- KUL_PV5864_EBBR14_INM_studie.zip (de gebruikte INM studie)(22/04/2015)
- KUL_PV5864_EBBR14_geluidscontouren.zip (de berekende contouren in shape formaat) (22/04/2015)
- KUL_PV5864_EBBR14_opp_inw.zip (het berekend aantal inwoners en de oppervlakte binnen de geluidscontouren) (22/04/2015)

⁵ Voor wat betreft de frequentiecontouren van 60 en 70 dB(A) werd enkel het jaar 2010 herberekend met de versie 7.0b van het INM rekenmodel

2. Definities bij de evaluatie van geluidscontouren

2.1 Verklaring van enkele courant gebruikte begrippen

2.1.1 Geluidscontouren

Ten gevolge van het vliegverkeer wordt in elk punt rond de luchthaven een bepaalde geluidsbelasting waargenomen of berekend. Omwille van o.a. het verschil in afstand tot de geluidsbron kan de waarde sterk variëren van punt tot punt. Geluidscontouren zijn isolijnen of lijnen van gelijke geluidsbelasting. Deze lijnen verbinden de punten met elkaar waar een gelijke geluidsbelasting wordt waargenomen of berekend.

Dichterbij de geluidsbron liggen de geluidscontouren met de hoogste waarden. Verder van de geluidsbron is de waarde van de geluidscontouren lager.

2.1.2 Frequentiecontouren

De akoestische impact van een overvlucht van een vliegtuig kan in elk punt rond de luchthaven o.a. gekarakteriseerd worden door het maximale geluidsniveau dat wordt waargenomen tijdens de overvlucht. Dit maximale geluidsniveau kan bijvoorbeeld worden bepaald als het maximum van de equivalente geluidsdrukniveaus over 1 seconde ($L_{Aeq,1s,max}$)⁶ gedurende deze overvlucht.

Voor de passage van een volledige vloot kan het aantal keer worden berekend dat het maximale geluidsdrukniveau een bepaalde waarde overschrijdt. Het aantal keer dat deze waarde gemiddeld per dag wordt overschreden is de frequentie van overschrijden. Frequentiecontouren verbinden de locaties waarvoor dit aantal gelijk is.

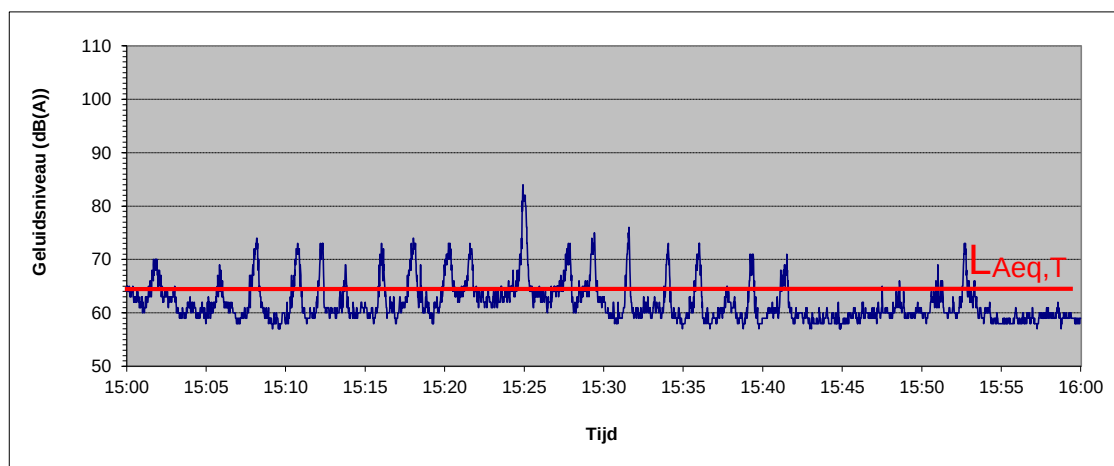
2.1.3 Geluidszones

Een geluidszone is de zone die wordt begrensd door twee opeenvolgende geluidscontouren. De geluidszone 60-65 dB(A) is bijvoorbeeld de zone die wordt begrensd door de geluidscontouren van 60 en 65 dB(A).

2.1.4 Het A-gewogen equivalente geluidsdrukniveau, $L_{Aeq,T}$

Het geluid veroorzaakt door overvliegende vliegtuigen is geen constant geluid maar heeft de eigenschap sterk op te komen tot een maximaal niveau en daarna weer sterk af te nemen. Om de geluidsbelasting op een bepaalde plaats en ten gevolge van fluctuerende geluiden weer te geven over een periode maakt men het energetisch gemiddelde van de geluidsdruk die tijdens de periode waargenomen wordt (zie Figuur 1).

⁶ Het INM – rekenprogramma berekent de grootheid $L_{Amax,slow}$. De getalwaarden voor deze grootheid zijn echter vergelijkbaar met deze voor de grootheid $L_{Aeq,1s,max}$.

Figuur 1 Voorstelling van het A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau ($L_{Aeq,T}$)

Het A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau $L_{Aeq,T}$, over een periode T , is het geluidsdrukkniveau van het *constante* geluid dat in dezelfde periode dezelfde akoestische energie bevat of nog is een weergave voor de hoeveelheid akoestische energie die gemiddeld over de periode T per seconde wordt waargenomen. De eenheid voor een A-gewogen equivalent geluidsdrukkniveau is de dB(A).

De indicatie A-gewogen (index A) duidt op het gebruik van een A-filter bij het bepalen van geluidsdrukkniveaus. Deze filter weerspiegelt de toongevoeligheid van het menselijke oor. Geluiden bij frequenties waar het oor gevoelig is, wegen zwaarder door dan geluiden bij frequenties waar ons oor minder gevoelig is. Internationaal is de A-weging aanvaard als dé maat voor het bepalen van de geluidsbelasting rondom luchthavens. Ook binnen de VLAREM wetgeving omtrent luchthavens wordt deze A-weging toegepast.

In dit rapport worden 3 soorten $L_{Aeq,T}$ -contouren berekend, namelijk:

- L_{day} : het equivalente geluidsdrukkniveau voor de dagperiode, gedefinieerd als de periode tussen 07h00 en 19h00
- $L_{evening}$: het equivalente geluidsdrukkniveau voor de avondperiode, gedefinieerd als de periode tussen 19h00 en 23h00
- L_{night} : het equivalente geluidsdrukkniveau voor de nachtperiode, gedefinieerd als de periode tussen 23h00 en 07h00

2.1.5 L_{den}

Om tot een totaalbeeld te komen van de hinder rond de luchthaven wordt algemeen geopteerd om niet te werken met het equivalent geluidsdrukkniveau over 24 uur of $L_{Aeq,24h}$. Geluid gedurende de avond- of nachtperiode wordt immers als meer hinderlijk ervaren dan hetzelfde geluid in de dagperiode. $L_{Aeq,24h}$ bijvoorbeeld houdt met dit onderscheid geen rekening.

De Europese richtlijn voor beheersing en evaluatie van omgevingslawaai (omgezet in het VLAREM) adviseert het gebruik van de parameter L_{den} voor het bepalen van de hinder. Het L_{den} (**Level Day-Evening-Night**) is het A-gewogen equivalent geluidsdrukkniveau over 24 uur waarbij een (straf)correctie van 5 dB(A) wordt in rekening gebracht voor geluid gedurende de avondperiode (equivalent met een verhoging van het aantal avondvluchten met een factor 3.16) en 10 dB(A) gedurende de nachtperiode

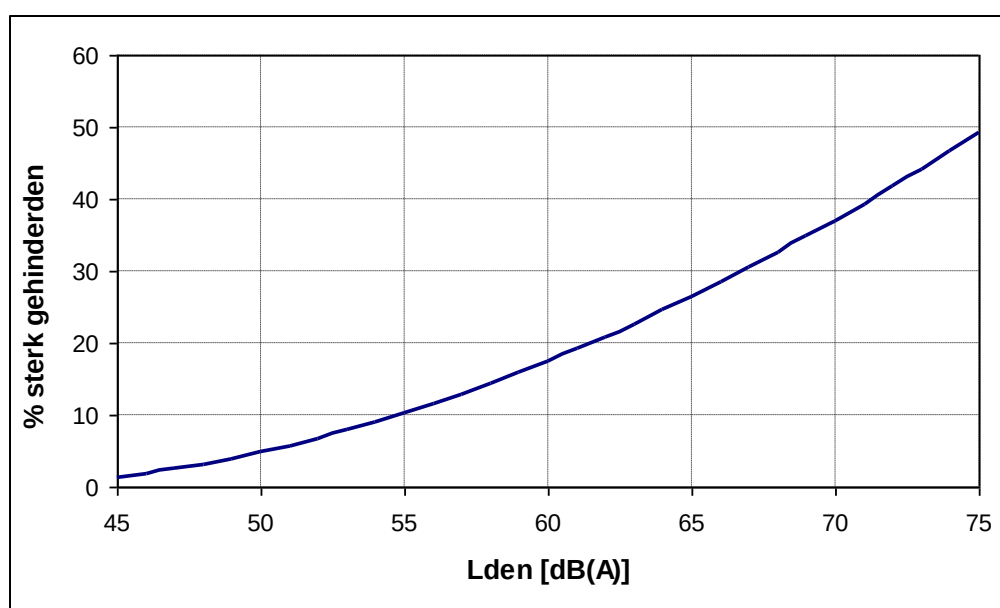
(equivalent met een verhoging van het aantal nachtvluchten met een factor 10). Voor de berekening van de L_{den} -geluidscontouren wordt gewerkt volgens de VLAREM rubriek 57 dagindeling waarbij de avondperiode loopt van 19h00 tot 23h00 en de nachtperiode van 23h00 tot 07h00.

2.2 Verband tussen hinder en geluidsbelasting

Ter bepaling van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A) is in het VLAREM een dosis-responsrelatie opgenomen. Deze formule geeft het percentage van de bevolking dat sterk gehinderd is in functie van de geluidsbelasting uitgedrukt in L_{den} (Figuur 2).

$$\% \text{ sterk gehinderden} = -9,199 \cdot 10^{-5} (L_{den} - 42)^3 + 3,932 \cdot 10^{-2} (L_{den} - 42)^2 + 0,2939 (L_{den} - 42)$$

Figuur 2 Percentage potentieel sterk gehinderden als functie van L_{den} voor vliegtuiglawaai (bron : VLAREM – milieuwetgeving gebaseerd op Miedema 2000)



Bovenstaande formule is afkomstig van een synthese-analyse van verschillende geluidshinderonderzoeken rond diverse Europese en Amerikaanse luchthavens uitgevoerd door Miedema⁷ en werd overgenomen door de WG2 Dose/effect van de Europese Commissie⁸.

⁷ Miedema H.M.E, Oudshoorn C.G.M, Elements for a position paper on relationships between transportation noise and annoyance, TNO report PG/VGZ/00.052, july 2000

⁸ European Commission, WG2 – Dose/effect, *Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance*, 20 February 2002

3. Werkwijze voor de berekening van de geluidscontouren rond Brussels Airport

Bij het bepalen van geluidscontouren moet worden gezocht naar punten rond de luchthaven waar een gelijke geluidsbelasting wordt waargenomen. De geluidsbelasting op elk punt meten is echter ondenkbaar. Daarom is internationaal aanvaard de geluidscontouren te bepalen aan de hand van simulaties met computermodellen.

Voor het berekenen van geluidscontouren rond luchthavens wordt in België, net zoals in vele andere landen, gebruik gemaakt van het Integrated Noise Model (verder INM) van de Federal Aviation Administration (FAA) van de Verenigde Staten van Amerika. Dit model en de gevolgde werkwijze zijn conform aan de methodologie voorgeschreven in de VLAREM-wetgeving (hoofdstuk 5.57 Vliegvelden).

De procedure voor het berekenen van geluidscontouren kan worden opgedeeld in 3 fasen :

- Het verzamelen van informatie betreffende de betrokken vliegbewegingen, de gevlogen routes en de kenmerken van de luchthaven als input voor INM;
- Uitvoering van contourberekeningen;
- De naverwerking van de contouren in een Geografisch Informatie Systeem (GIS).

3.1 Verzamelen van invoergegevens

INM berekent geluidscontouren rond luchthavens op basis van een 'gemiddelde dag (nacht, 24h,...)'-input file. De betekenis van een gemiddelde dag is **NIET** dat een dag wordt gekozen waarop alle omstandigheden een gemiddelde waarde aannamen. Op basis van de gegevens van een volledig jaar, wordt een gemiddeld etmaal bepaald, door alle bewegingen in dat jaar in rekening te brengen en vervolgens te delen door het aantal dagen in het jaar.

Al deze vliegtuigbewegingen volgen bepaalde routes, die in hoofdzaak worden bepaald door de gebruikte baan en de gevlogen SID (Standard Instrument Departure) wat de vertrekken betreft of door de gebruikte landingsbaan en de STAR (Standard Instrument Arrival) wat de landingen betreft. De bestaande SIDs en STARs worden aangegeven in het AIP, Aeronautical Information Publication, en zij bepalen de procedure die door de piloot moet gevolgd worden bij vliegbewegingen van en naar Brussels Airport.

3.1.1 Informatie vliegtuigbewegingen

Om een vliegtuigbeweging in rekening te kunnen brengen voor het bepalen van de input voor INM zijn een aantal gegevens noodzakelijk:

- Het vliegtuigtype
- Tijdstip
- Aard van de beweging (vertrek/aankomst)
- Bestemming of oorsprong van de beweging
- Gebruikte landings- of startbaan
- Gevolgde SIDs

Voor de contourberekeningen van Brussels Airport voor het jaar 2014 werd de vluchtinformatie van elke beweging bekomen van Brussels Airport Company onder de vorm van een extract uit de centrale database (CDB). In deze database zijn alle noodzakelijke gegevens per beweging opgenomen. De kwaliteit van de data is zeer goed.

Voor elk vliegtuigtype in de vluchtlust moet een equivalent type in INM worden gezocht op basis van type, motoren, immatriculatie, In de meeste gevallen zijn de vliegtuigtypes aanwezig in INM of voorziet INM in een vervangtype en naarmate de versies van het model vorderen, worden steeds meer types opgenomen. Voor een kleine fractie die nog niet geïdentificeerd kan worden in INM, wordt een equivalent gezocht op basis van onder andere geluidsdata, het aantal en type motoren en het MTOW (maximum take-off weight). Helikopterbewegingen zijn in het model niet opgenomen. Hun bijdrage tot het geluid wordt in rekening gebracht door de resultaten voor de andere toesteltypen te extrapoleren naar het totaal aantal bewegingen inclusief die met helikopter.

Op basis van de te vliegen afstand wordt aan de hand van de door INM aangegeven conversietabel⁹, het gewicht van het vliegtuig mee in rekening gebracht in het verticale opstijgprofiel van het vliegtuig. Voor de berekening van de jaarlijkse geluidscontouren rond Brussels Airport wordt steeds gewerkt met de standaard vertrek- en landingsprofielen die in INM aanwezig zijn.

3.1.2 Radardata

In de Aeronautical Information Publication (AIP) worden per baan een aantal SIDs opgegeven. Deze beschrijvingen voor vertrek zijn geen ruimtelijke bepalingen maar zijn vastgelegd als procedures die moeten worden gevolgd na opstijgen van Brussels Airport. Bijvoorbeeld, deze procedures leggen de piloten o.a. op om na het bereiken van een bepaalde hoogte of een bepaalde ruimtelijke locatie een manoeuvre uit te voeren. Omdat het bereiken van een bepaalde hoogte voor een vliegtuig sterk afhankelijk is van het vliegtuigtype (grootte, aantal motoren, ...), het gewicht (onder meer bepaald door de hoeveelheid brandstof nodig om een bepaalde afstand te vliegen) en de weersomstandigheden, is er een grote ruimtelijke spreiding op de werkelijke routes bij het volgen van een bepaalde SID.

De werkelijke ligging van de gemiddelde horizontale projectie per SID wordt bepaald op basis van radargegevens¹⁰ gedurende het jaar. Het definiëren van een aantal subroutes naast deze gemiddelde route houdt rekening met de reële spreiding op deze SID. Voor een aantal SIDs werd, net als in de voorbije jaren, een opsplitsing gemaakt op basis van het vliegtuigtype om een adequate beschrijving van de werkelijk gevlogen tracks te bekomen.

Voor de effectieve bepaling van de ligging van de werkelijk gevlogen routes werden 'at random' bewegingen geselecteerd zodanig dat enerzijds een representatief aantal bewegingen werd bekomen en anderzijds alle weekdays en seizoenen in rekening worden gebracht. Het bepalen van de uiteindelijke ligging van de INM-track met de spreiding er rond gebeurt met een INM-tool die de gemiddelde route bepaalt samen met de ligging van een aantal subtracks symmetrisch rond deze gemiddelde route.

⁹ INM user's guide : INM 7.0, Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy

¹⁰ Deze radardata is beschikbaar in het NMS van Brussels Airport tot op een hoogte van 9000 voet

Meer informatie in verband met de gevolgde methode kan worden gevonden in Bijlage 3.

3.1.3 Meteorologische gegevens

Voor de berekening van de contouren voor 2014 werden de reële gemiddelde meteorologische omstandigheden gedurende het jaar 2014 in het INM ingevoerd. Als basisgegevens voor het bepalen van deze gemiddelden werden de meteogegevens gebruikt die per uur tijdens het afgelopen jaar in het NMS werden bijgehouden. Het gebruik van deze gegevens maakt de berekening van een reële gemiddelde kopwind voor elke baan op de luchthaven mogelijk op het moment dat de baan in gebruik is.

De gemiddelde kopwind voor elke baan van de luchthaven werd als volgt berekend :

- Eerst worden de bewegingen per baan apart geselecteerd. De vertrekken en aankomsten worden samengenomen.
- Via het uur van vertrek of aankomst wordt elke beweging verbonden aan de meteorologische gegevens op het moment van de beweging.
- Vervolgens wordt de component van de windsnelheid op het moment van de beweging en in de richting van de betrokken baan berekend.
- Tenslotte wordt een gemiddelde gemaakt van de component van de windsterkte op de betrokken baan over alle geselecteerde bewegingen.

De resultaten van deze bewerkingen voor vertrekken zijn :

- 4,0 knopen kopwind op baan 25R tijdens de operationele dagperiode (06h-23h)
- 3,3 knopen kopwind op baan 25R tijdens de operationele nachtperiode (23h-06h)
- 3,5 knopen kopwind op baan 25L
- 3,8 knopen kopwind op baan 07L
- 4,0 knopen kopwind op baan 07R
- 3,3 knopen kopwind op baan 01
- 6,2 knopen kopwind op baan 19

De gemiddelde temperatuur voor het jaar 2014 die in het rekenmodel werd ingevoerd (uitgemiddeld per beweging) bedraagt 11,7°C.

3.2 Uitvoering van contourberekeningen

3.2.1 Overeenkomst metingen (NMS) – berekeningen (INM)

INM laat berekeningen toe op specifieke plaatsen rond de luchthaven. Ter controle van de berekende geluidscontouren wordt de geluidsbelasting, zoals berekend met INM, vergeleken met geluidsmetingen op een aantal plaatsen.

Deze vergelijking geeft een antwoord op de vraag naar de vergelijkbaarheid van de geluidsimpact uit berekeningen en metingen. Gezien de resultaten van geluidsberekeningen met INM het invallende geluid weergeven waar geluidsmetingen steeds beïnvloed zijn door de specifieke lokale omstandigheden en gezien de onzekerheden die met (onbemande) geluidsmetingen gepaard gaan

(achtergrondgeluiden, koppeling aan vliegverkeer, reflecties...), kunnen deze vergelijkende studies geen uitspraak doen over de absolute nauwkeurigheid van de resultaten van INM-berekeningen doch wel over de vergelijkbaarheid met geluidsmetingen op een aantal specifieke locaties rond Brussels Airport.

3.2.2 Technische gegevens met betrekking tot de berekening

De berekeningen werden uitgevoerd met het INM 7.0b met een refinement 9 en tolerance 0,5 binnen een grid met oorsprong op -8 nmi¹¹ in horizontale richting en -8 nmi in verticale richting ten opzichte van het luchthavenreferentiepunt en afmetingen van 18 nmi in horizontale richting en 16 nmi in verticale richting.

De hoogte van het luchthavenreferentiepunt ten opzichte van het zeeniveau bedraagt 184 ft.

3.2.3 Berekenen frequentiecontouren

Alle geluidscontouren, behalve de frequentiecontouren, werden rechtstreeks in het INM bepaald en getekend.

Voor frequentiecontouren was een ietwat uitgebreidere methode nodig gezien het INM niet rechtstreeks deze contouren bepaalt. Het INM werd gebruikt om op een regelmatig grid rond de luchthaven het maximale geluidsdrukkniveau voor elke vliegtuigconfiguratie in de input-bestanden te berekenen. Het resultaat van deze grid-berekening is een uitgebreid bestand waarin per gridpunt voor alle combinaties van vliegtuigtype, INM-stage, track en subtrack, het maximale geluidsdrukkniveau van die beweging is opgenomen.

Dergelijke grid werd geëxporteerd naar een extern computerprogramma (database analyse) om per gridpunt het aantal maal te tellen dat een bepaald niveau werd overschreden. Dit resultaat wordt voor verdere verwerking in een GIS-systeem geïmporteerd. De contourlijnen werden getrokken in Arcview 3.2 met ARCISO, een contourtekenalgoritme van de universiteit van Stuttgart. Een verdere smoothing van de aldus bekomen contourlijnen was noodzakelijk.

3.3 Nabewerking in een GIS

Het inbrengen van de geluidscontouren in een Geografisch Informatiesysteem (GIS) maakt, naast het afdrukken van de geluidscontourenkaarten, ook een ruimtelijke analyse mogelijk. Zo kan in eerste instantie de oppervlakte binnen de verschillende contourzones per gemeente worden berekend.

Daarnaast laat de combinatie van de contouren met een digitale bevolkingskaart ook toe om het aantal inwoners binnen de diverse contourzones te berekenen. De gebruikte bevolkingsgegevens zijn afkomstig van het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS) en geven de demografische toestand weer op 1 januari 2010.

De bevolkingsaantallen zijn beschikbaar op het niveau van statistische sectoren. Vanuit de veronderstelling dat de bevolking gelijkmatig is verdeeld over de statistische sector en door enkel het gedeelte van de sector in rekening te brengen dat binnen de contour gelegen is, wordt de realiteit goed benaderd.

¹¹ 1 nmi (nautical mile) = 1,852 km (kilometer)

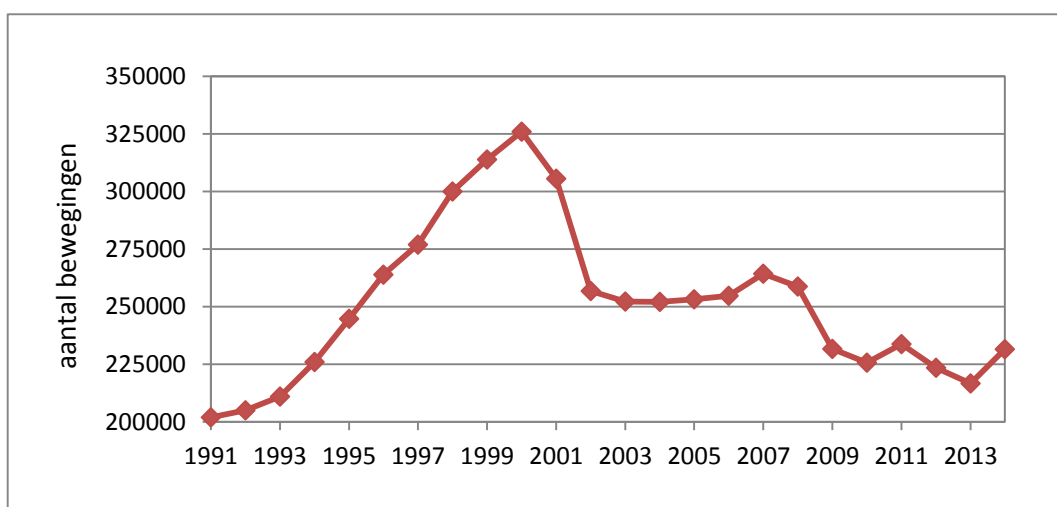
4. Resultaten

4.1 Achtergrondinformatie bij het interpreteren van de resultaten

4.1.1 Evolutie van het aantal bewegingen

Eén van de belangrijke factoren in de berekening van de jaarlijkse geluidscontouren rond een luchthaven is het aantal bewegingen dat gedurende het voorbije jaar heeft plaatsgevonden. Na de afname van het aantal bewegingen op Brussels Airport in de vorige 3 jaren was er in 2014 ten opzichte van het jaar 2013 terug een toename met ongeveer 6,9%, van 216.678 bewegingen in het jaar 2013 naar 231.528 in het jaar 2014.

Figuur 3 Evolutie van het vliegverkeer te Brussels Airport 1991-2014 (Bron : Brussels Airport Company)

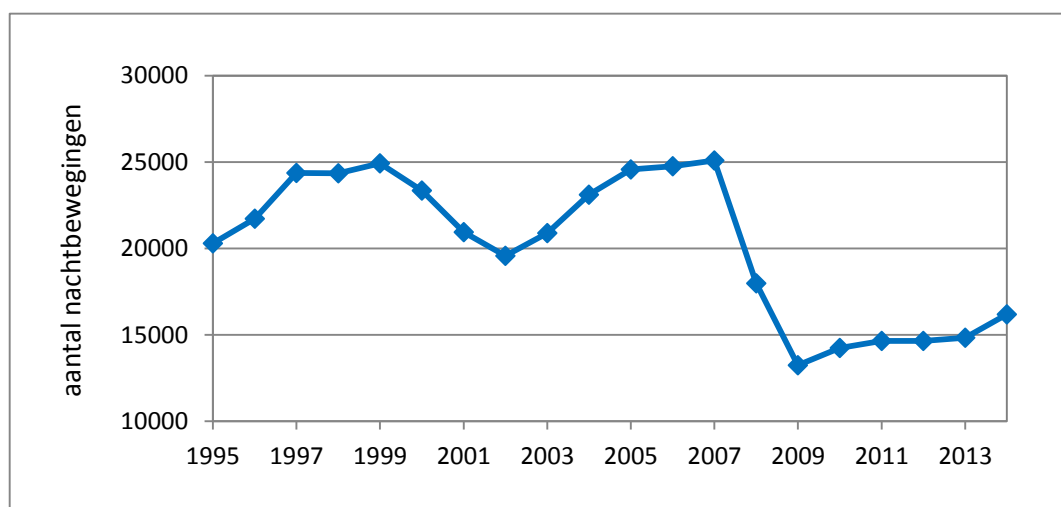


Het aantal nachtbevingen (23h00-06h00) nam met 9,1% toe van 14.831 in het jaar 2013 naar 16.187 (waarvan 4.682 vertrekken) in het jaar 2014. Dit aantal is inclusief helikopterbewegingen (176 in het jaar 2014) en de bewegingen vrijgesteld van slotcoördinatie zoals staatsvluchten, militaire vluchten, ... (246 in het jaar 2014).

Het aantal toegewezen nachtslots bleef voor het jaar 2014 met 15.746 waarvan 4.396 voor vertrek binnen de beperkingen opgelegd aan de slotcoördinator van de luchthaven die sinds het jaar 2009 jaarlijks maximaal 16.000 nachtslots mag verdelen waarvan maximaal 5.000 voor vertrekken (MB 21/01/2009, ambtshalve wijziging milieuvergunning dd. 29/01/2009).

Het aantal bewegingen tijdens de operationele dagperiode (06h00 – 23h00) steeg met 6,7% van 201.847 in het jaar 2013 naar 215.341 in het jaar 2014.

Figuur 4 Evolutie van het vliegverkeer gedurende de nacht (23h00-06h00) te Brussels Airport 1995-2014
(Bron : Brussels Airport Company)



Door de wijziging van de VLAREM-wetgeving in het jaar 2005 worden de geluidscontouren niet meer berekend volgens een dagindeling die overeenkomt met de operationele dagindeling op Brussels Airport, maar wordt een opsplitsing gemaakt in een dagperiode (07h00-19h00), een avondperiode (19h00-23h00) en een nachtperiode (23h00-07h00). Het aantal bewegingen in het jaar 2014 volgens deze dagindeling, opgesplitst voor vertrekken en landingen, wordt samen met de evolutie t.o.v het jaar 2013 weergegeven in Tabel 1. De aantallen voor de nachtperiode zijn in deze tabel verder opgesplitst volgens de operationele nacht (23h00-06h00) en het ochtenduur tussen 06h00 en 07h00.

Voor de dagperiode (07h00 – 19h00) is er een stijging van het aantal bewegingen met ongeveer 6,6% ten opzichte van het jaar 2013, zowel voor wat betreft de landingen als de vertrekken.

Voor de avondperiode (19h00 – 23h00) steeg ten opzichte van het jaar 2013 het aantal vertrekken met ongeveer 4,8% en het aantal landingen met ongeveer 9,9%.

Het aantal vertrekken tijdens de nachtperiode (23h00 – 07h00) steeg met ongeveer 5,0% ten opzichte van het jaar 2013. Zowel het aantal vertrekken tijdens de operationele nacht als het aantal vertrekken tijdens de ochtendperiode tussen 06h00 en 07h00 nam hierbij toe. Het aantal landingen tijdens de nachtperiode nam met 10,3% toe. Dit is vooral toe te schrijven aan een sterke stijging van het aantal landingen tijdens de operationele nachtperiode (11,5%). Tijdens het ochtenduur, tussen 06h00 en 07h00, was er een stijging van het aantal landingen van 3,4%.

Tabel 1 Aantal bewegingen (incl. helikopterbewegingen) in 2014 en de evolutie t.o.v van 2013 volgens de dagindeling van het VLAREM

periode	2013			2014			relatieve toename t.o.v. 2013		
	landingen	vertrekken	totaal	landingen	vertrekken	totaal	landingen	vertrekken	totaal
dag (07h00-19h00)	73.874	71.432	145.306	77.841	77.064	154.905	5,4%	7,9%	6,6%
avond (19h00-23h00)	22.504	23.824	46.328	24.726	24.967	49.693	9,9%	4,8%	7,3%
nacht (23h00-07h00)	11.959	13.085	25.044	13.196	13.734	26.930	10,3%	5,0%	7,5%
0h00-24h00	108.337	108.341	216.678	115.763	115.765	231.528	6,9%	6,9%	6,9%
06h00-23h00	98.014	103.833	201.847	104.258	111.083	215.341	6,4%	7,0%	6,7%
23h00-06h00	10.323	4.508	14.831	11.505	4.682	16.187	11,5%	3,9%	9,1%
06h00-07h00	1.636	8.577	10.213	1.691	9.052	10.743	3,4%	5,5%	5,2%

4.1.2 Andere belangrijke evoluties

Naast het aantal bewegingen zijn er nog een aantal parameters die de grootte en de ligging van de geluidscontouren bepalen waaronder het baan- en routegebruik, de vliegprocedures en de gebruikte vloot. De belangrijkste wijzigingen die zijn opgetreden in het jaar 2014 worden hieronder samengevat.

Vlootveranderingen

Zoals in de drie voorgaande jaren werden tijdens de operationele nachtperiode van het jaar 2014 de meeste vertrekken uitgevoerd met toestellen van het type B752 (25,7%). Verder waren de meest gebruikte toesteltypes voor vertrekken A306 (11,8%), B763 (10,9%), B733 (10,7%), ATP (8,6%), A320 (6,8%) en A319 (4,9%). Van deze toesteltypes was er vooral voor het ATP-type een sterke toename. De meeste landingen gebeurden met toesteltypes A320 (23,7%), B738 (13,6%), B752 (10,2%), A319 (9,6%), A333 (5,7%), A306 (4,9%), B733 (4,4%) en B763 (4,3%).

Het aantal bewegingen in het jaar 2014 met toestellen met een MTOW van boven de 136 ton (heavy's) tijdens de operationele nachtperiode steeg met 18,3% ten opzichte van het jaar voorheen. De meest gebruikte zware toestellen waren van het type B763, gevolgd door types A306, A333, A332 en B77L. Het gebruik van toesteltypes A306, B763 en B77L is significant toegenomen. Met toesteltypes A310, MD11, A333, A332, B744 waren er significant minder bewegingen. Het aantal bewegingen met toesteltype A30B is in 2014 bijna verdwenen, ten gevolge van een afronding van een vlootvernieuingsoperatie bij DHL, waarbij dit type toestel de voorbije jaren geleidelijk vervangen werd door het type A306.

De evolutie van de meest gebruikte vliegtuigtypes tijdens de operationele nachtperiode is opgenomen in Tabel 2.

In 2014 waren de meest gebruikte toestellen tijdens de dagperiode van het type A319 (21,6%), A320 (15,9%), RJ1H (10,2%), B738 (8,5%), E190 (4,7%) en DH8D (4,6%). Ten opzichte van het jaar 2013 was er een opvallende toename (van 5,3% naar 8,5%) van het gebruik van toesteltype B738 vooral door de komst van Ryanair. Ook toesteltype B788 (Dreamliner) maakte een opmerkelijke intrede (van 0,1% in 2013 naar 0,7% in 2014).

Bij de zware toestellen (MTOW>136 ton) waren de courantste toesteltypes A333 (2,6% van alle dagbewegingen), A332 (1,5%), B763 (1,4%), B744 (1,0%), B772 (0,9%), en B788 (0,7%). Globaal nam het aantal dagbewegingen met zware toestellen na de dalingen in 2012 en 2013 terug toe met 4,6%. Vooral de toenames voor toesteltypes B772 (van 0,5% naar 0,9%) en B788 (van 0,1% naar 0,7%) waren opvallend.

Tabel 2 Evolutie van het aantal vliegbewegingen per vliegtuigtype tijdens de operationele nachtperiode (23h-06h) voor de meeste voorkomende zware (>136 ton, boven) en lichtere (<136 ton, onder) vliegtuigtypes

	landingen				vertrekken			
ICAO type >136 ton	2013	2014	evolutie	evolutie (%)	2013	2014	evolutie	evolutie (%)
A306	291	563	272	93%	292	551	259	89%
B763	368	494	126	34%	409	510	101	25%
A333	811	655	-156	-19%	9	3	-6	-67%
A332	349	323	-26	-7%	5	4	-1	-20%
B77L	1	0	-1	-100%	21	152	131	624%
B744	62	24	-38	-61%	29	25	-4	-14%
A310	25	17	-8	-32%	18	17	-1	-6%
B772	4	22	18	450%	0	0	0	
B748	0	10	10		0	7	7	
B788	12	16	4	33%	0	1	1	
MD11	43	5	-38	-88%	52	4	-48	-92%

	landingen				vertrekken			
ICAO type <136 ton	2013	2014	evolutie	evolutie (%)	2013	2014	evolutie	evolutie (%)
A320	2109	2729	620	29%	411	318	-93	-23%
B752	1240	1177	-63	-5%	1310	1204	-106	-8%
B738	1133	1559	426	38%	239	193	-46	-19%
A319	1055	1104	49	5%	282	230	-52	-18%
B733	532	505	-27	-5%	539	502	-37	-7%
B734	398	459	61	15%	155	154	-1	-1%
ATP	96	187	91	95%	263	404	141	54%
A321	393	363	-30	-8%	28	57	29	104%
B737	301	295	-6	-2%	7	7	0	0%
E190	226	293	67	30%	6	3	-3	-50%
EXPL	91	113	22	24%	56	63	7	13%
RJ1H	248	145	-103	-42%	27	21	-6	-22%
DH8D	119	114	-5	-4%	9	10	1	11%

Baan- en routegebruik

Het preferentiële baangebruik, dat gepubliceerd wordt in de AIP (Aeronautical Information Publication, een uitgave van Belgocontrol), geeft in functie van het tijdstip van de beweging, en eventueel de bestemming, aan welke baan bij voorkeur gebruikt wordt. In de loop van het jaar 2014 werden aan dit schema geen wijzigingen doorgevoerd.

Tabel 3 Preferentieel baangebruik sinds 19/09/2013 (lokale tijd) (bron : AIP 11/12/2014)

		Dag		Nacht
		06:00 tot 15:59	16:00 tot 22:59	22:59 tot 05:59
Ma, 06:00 - Di, 05:59	Vertrek	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Landing	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Di, 06:00 - Wo, 05:59	Vertrek	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Landing	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Wo, 06:00 - Do, 05:59	Vertrek	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Landing	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Do, 06:00 - Vrij, 05:59	Vertrek	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Landing	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Vrij, 06:00 - Zat, 05:59	Vertrek	25R		25R ⁽³⁾
	Landing	25L/25R		25R
Zat, 06:00 - Zon, 05:59	Vertrek	25R	25R/19 ⁽¹⁾	25L ⁽⁴⁾
	Landing	25L/25R	25R/25L ⁽²⁾	25L
Zon, 06:00 - Ma, 05:59	Vertrek	25R/19 ⁽¹⁾	25R	19 ⁽⁴⁾
	Landing	25R/25L ⁽²⁾	25L/25R	19

(1) Baan 25R voor verkeer via ELSIK, NIK, HELEN, DENUT, KOK en CIV / baan 19 voor verkeer via LNO, SPI, SOPOK, PITES en ROUSY (vliegtuigen met MTOW tussen 80 en 200 ton kunnen baan 25R of 19 gebruiken, vliegtuigen met MTOW>200 ton dienen baan 25R te gebruiken, onafhankelijk van de bestemming)

(2) Baan 25L enkel wanneer de verkeersleiding dit nodig acht

(3) Tussen 01h en 06h mogen geen slots worden toegewezen voor vertrekken

(4) Tussen 00h en 06h mogen geen slots worden toegewezen voor vertrekken

Indien de preferentiële baanconfiguratie niet kan gebruikt worden (bijvoorbeeld omwille van meteorologische omstandigheden, werken aan één van de banen,...) dan wordt door Belgocontrol de meest geschikte alternatieve configuratie gekozen rekening houdend met de weersomstandigheden, de uitrusting van de banen, de verkeersdichtheid enz. Hiervoor zijn er aan het schema met het preferentiële baangebruik ondermeer windlimieten gekoppeld uitgedrukt als een maximale zijwind en maximale staartwind waarbij een bepaalde baan gebruikt mag worden. Indien deze limieten overschreden worden dient de luchtverkeersleiding naar een alternatieve configuratie over te schakelen. Bij preferentieel baangebruik bedraagt de maximale staartwind voor rukwinden 7 kt en de maximale zijwind 20 kt. Bij alternatief baangebruik bedragen de maximale snelheden voor rukwinden ook 20 kt voor de zijwindcomponent maar slechts 3 kt voor de staartwindcomponent.

Op het gebied van vliegtroutes (SIDs) werden in de loop van het jaar 2014 enkele belangrijke wijzigingen doorgevoerd voor vertrekken van de banen 25R, 25L, 07R en 07L.

- 9/1/2014 - Wijzigingen van de vertrekroutes van banen 25R en 25L met bocht naar het westen (AIP 9/1/2014).
 - Vervanging CIV2C door CIV3C
 - Vervanging DENUT4C door DENUT5C
 - Vervanging HELEN4C door HELEN5C
- 16/1/2014 - Afschaffing van de nachtroute NIK5Z van baan 25R. Deze werd vervangen door de route NIK2C, die voorheen tijdens de dagperiode al gebruikt werd voor vluchten in de richting van het exitpunt Nicky (NOTAM 16/1/2014)
- 06/02/2014 Wijzigingen aan de vertrekroutes en verdeling van het vliegverkeer voor de routes van de baan 25R en 25L (AIP 06/02/2014)
 - Exitpunt CIV : de ring-route CIV3C die tijdens de weekdagen overdag gebruikt werd voor alle verkeer richting CIV, werd gesloten voor de zware toestellen (toestellen met een MTOW van boven de 136 ton). Deze vluchten werden verplaatst naar de kanaalroute richting CIV, waarvan de naam ook veranderde van CIV8D naar CIV1Y voor baan 25R en van CIV3Q naar CIV1W voor baan 25L.
 - Exitpunten SOPOK, PITES en ROUSY tijdens de dagperiode: de routes met een korte bocht naar het oosten (SOPOK3C, PITES3C en ROUSY3C), die gebruikt werden door alle toestellen uitgezonderd de zware 4-motorige toestellen, werden vervangen door routes met een langere bocht richting het oosten (SOPOK4C, PITES4C en ROUSY4C voor baan 25R en SOPOK1Q, PITES1Q en ROUSY1Q voor baan 25L). Deze nieuwe routes worden enkel nog gebruikt voor de niet zware toestellen. Alle zware toestellen richting deze bakens, ook de 4-motorige toestellen die voorheen gebruik maakten van de Delta-routes (rechtdoor tot 4000 voet; SOPOK3D, ROUSY3D en PITES3D), werden verplaatst naar nieuwe routes die initieel de kanaalroute volgen (SOPOK1Y, ROUSY1Y en PITES1Y voor baan 25R en SOPOK1W, ROUSY1W en PITES1W voor baan 25L). De Delta-routes blijven nog wel beschikbaar voor het geval de nieuwe kanaalroutes niet gebruikt kunnen worden wanneer een gedeelte van het militaire luchtruim niet beschikbaar wordt gesteld voor de burgerluchtvaart.
 - Exitpunten LNO en SPI tijdens de dagperiode: de routes met bocht naar het oosten bleven ongewijzigd (korte bocht). Doordat er een P-RNAV beschrijving werd toegevoegd veranderde de naam wel van LNO2C en SPI2C naar LNO3C en SPI3C voor baan 25R en van LNO2Q en SPI2Q naar LNO3Q en SPI3Q voor baan 25L. Voor de rest werden dezelfde wijzigingen doorgevoerd als voor de routes richting exitpunten SOPOK, PITES en ROUSY : bocht naar oosten enkel voor de niet zware toestellen; alle zware toestellen op nieuwe kanaalroutes (LNO1Y en SPI1Y voor baan 25R en LNO1W en SPI1W voor baan 25L) uitgezonderd bij het niet beschikbaar zijn van het nodig stuk militaire luchtruim waarvoor de vroegere Delta-routes (LNO2D en SPI2D) beschikbaar blijven.

- Exitpunten SOPOK, PITES, ROUSY, LNO en SPI van baan 25R tijdens de nachtperiode: het nachtverkeer richting deze bakens werd verplaatst van de Zoulou-routes (SOPOK5Z, PITES4Z, ROUSY4Z, LNO4Z en SPI5Z) naar de nieuwe kanaalroutes (SOPOK1Y, ROUSY1Y, PITES1Y, LNO1Y en SPI1Y). Ook hier bleven de Zoulou-routes beschikbaar voor wanneer het gedeelte militaire luchtruim dat nodig is voor deze kanaalroutes niet ter beschikking wordt gesteld van de burgerluchtvaart.
- Exitpunten SOPOK, PITES, ROUSY, LNO en SPI van baan 25L tijdens de nachtperiode: het nachtverkeer richting deze bakens werd verplaatst van de dagroutes naar de nieuwe kanaalroutes (SOPOK1W, ROUSY1W, PITES1W, LNO1W en SPI1W). Wanneer het gedeelte militaire luchtruim dat nodig is voor deze kanaalroutes niet ter beschikking wordt gesteld van de burgerluchtvaart, worden de Delta-routes gebruikt (SOPOK3D, ROUSY3D, PITES3D, LNO2D en SPI2D).
- 06/03/2014 Invoeren van de vertrekprocedure 'Leuven Rechtdoor' voor de banen 07R en 07L (AIP 06/03/2014) en wijzigingen van route SOPOK4C (baan 25R) en SOPOK1Q (baan 25L)
 - Baan 07L: vervangingen van de routes LNO3H, SPI4H, SOPOK3H, PITES4H en ROUSY4H door LNO4H, SPI5H, SOPOK4H, PITES5H en ROUSY5H
 - Baan 07R: vervangingen van de routes LNO3J, SPI3J, SOPOK3J, PITES4J en ROUSY4J door LNO4J, SPI4J, SOPOK4J, PITES5J en ROUSY5J
 - Baan 25R: route SOPOK4C werd vervangen door route SOPOK5C die enkel afwijkt van SOPOK4C verder weg van de luchthaven (buiten de zone van de geluidscontouren)
 - Baan 25L: route SOPOK1Q werd vervangen door route SOPOK2Q die enkel afwijkt van SOPOK1Q verder weg van de luchthaven (buiten de zone van de geluidscontouren)
- 29/05/2014 Kleine aanpassing aan de beschrijving van de vertekroutes met lange bocht van de baan 25R (routes SOPOK5C, ROUSY4C en PITES4C vervangen door SOPOK6C, ROUSY5C en PITES5C).

Exploitatiebeperkingen

In de loop van het jaar 2014 zijn er geen wijzigingen doorgevoerd aan de BAC opgelegde exploitatiebeperkingen.

4.2 Overeenkomst metingen (NMS) - Berekeningen (INM)

De INM-software laat toe een berekening te maken van een aantal akoestische parameters op een bepaalde locatie rond de luchthaven. Door deze berekening te maken op de locaties van de meetposten van het 'Noise Monitoring System'¹² kan worden nagegaan in hoeverre de berekende

¹² Op 1/10/2012 werd een volledig vernieuwd NMS systeem op Brussels Airport in gebruik genomen (ANOMS). In dit systeem worden verschillende gegevensbronnen ingelezen en onderling met elkaar gecorreleerd : geluidsmetingen, cdb, radartracks en meteo. Bij de ingebruikname van dit nieuwe systeem werden er geen

waarden in overeenstemming zijn met de geregistreerde waarden van het meetsysteem. Deze vergelijking wordt uitgevoerd voor de parameters $L_{Aeq,24h}$, L_{night} en L_{den} .

De berekende waarden worden vergeleken met de waarden ten gevolge van gecorreleerde gemeten events. Van een event zijn op het meetnet enkel de akoestische parameters opgeslagen. Om de events ten gevolge van vliegtuigen te selecteren, wordt in het NMS een automatische koppeling gemaakt met de vlucht- en radargegevens en worden de events gecorreleerd met een overvlucht indien mogelijk.

Het systeem van correlatie is niet absoluut perfect en regelmatig worden events ten onrechte toegeschreven aan overvliegend verkeer en omgekeerd. Om de bijdrage van deze events in de vergelijking te minimaliseren worden enkel die events in rekening gebracht met een duurtijd van minder dan 75 s.

In onderstaande tabellen wordt de vergelijking doorgevoerd tussen de berekende waarden ter hoogte van de verschillende meetposten en de waarden die worden berekend op basis van de gecorreleerde events voor de parameters $L_{Aeq,24h}$, L_{night} en L_{den} . Naast de meetposten van de Brussels Airport Company zijn ook de resultaten van de LNE meetposten (NMT 40-1 en hoger) opgenomen waarvan de gegevens ook beschikbaar zijn en gekoppeld werden aan de vluchtgegevens binnen het NMS van de luchthaven. Een overzicht van de ligging van alle meetposten is opgenomen in Bijlage 2.

wijzigingen doorgevoerd aan de locaties en de wijze waarop het geluid op de verschillende geluidsmeetposten geregistreerd wordt.

Tabel 4 Overeenkomst berekeningen – metingen voor de parameter $L_{Aeq,24h}$

		$L_{Aeq,24h}$ [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	62,9	59,3	3,6
NMT02-2	KORTENBERG	68,5	68,5	0,0
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	63,7	63,5	0,2
NMT04-1	NOSSEGEM	61,8	63,4	-1,6
NMT06-1	EVERE	50,6	50,5	0,1
NMT07-1	STERREBEEK	47,0	48,3	-1,3
NMT08-1	KAMPENHOUT	54,2	54,4	-0,2
NMT09-2	PERK	48,4	44,6	3,8
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	54,6	54,2	0,4
NMT11-2	SINT-PIETERS-WOLUWE	50,2	51,1	-0,9
NMT12-1	DUISBURG	42,2	39,4	2,8
NMT13-1	GRIMBERGEN	46,7	45,5	1,2
NMT14-1	WEMMEL	47,3	46,0	1,3
NMT15-3	ZAVENTEM	55,3	45,0	10,3
NMT16-2	VELTEM	56,6	56,8	-0,2
NMT19-3	VILVOORDE	53,3	52,0	1,3
NMT20-2	MACHELEN	54,7	51,8	2,9
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	50,3	49,8	0,5
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	66,8	64,9	1,9
NMT24-1	KRAAINEM	50,9	51,8	-0,9
NMT26-2	BRUSSEL	49,6	50,4	-0,8
NMT40-1*	KONINGSLO	52,0	52,5	-0,5
NMT41-1*	GRIMBERGEN	48,0	47,5	0,5
NMT42-2*	DIEGEM	64,6	64,0	0,6
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	57,2	56,3	0,9
NMT44-2*	TERVUREN	44,6	45,9	-1,3
NMT45-1*	MEISE	45,8	45,7	0,1
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	53,0	53,8	-0,8
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	48,3	48,7	-0,4
NMT48-3*	BERTEM	33,5	31,5	2,0

* geluidsgegevens LNE off-line gecorreleerd door het NMS

De meetposten NMT 1-2, NMT 3-3, NMT 15-3 en NMT 23-1 zijn gesitueerd op het luchthaventerrein en/of in de onmiddellijke nabijheid van het banenstelsel en de luchthaveninstallaties. De vluchtgecorrleerde geluidsevents bevatten zowel bijdragen van grondlawaai als van overvluchten, of een combinatie ervan. De koppeling met specifieke vliegbewegingen is voor deze meetposten ook niet altijd even betrouwbaar. Omwille van deze redenen zijn de gemeten waarden van deze meetposten minder relevant voor het beoordelen van de geluidsimmissie ten gevolge van overvluchten van vliegtuigen.

De vergelijking tussen berekeningen en metingen op basis van het $L_{Aeq,24h}$ toont aan dat het verschil tussen de berekende waarde en de gemeten waarde voor de grote meerderheid van de meetposten beperkt blijft tot 2 dB(A). Voor meer dan de helft van de meetposten is dit verschil zelfs beperkt tot minder dan 1 dB(A).

Voor NMT 9-2 (Perk), NMT 12-1 (Duisburg) en NMT 20-2 (Machelen) berekent het model duidelijk meer dan er aan geluidsevents effectief is gemeten. Deze discrepantie is hoogstwaarschijnlijk te wijten aan het feit dat voor deze meetposten de geluidsdrunkniveaus die worden veroorzaakt bij een overvlucht vergelijkbaar zijn met het triggerniveau van de meetpost. Een deel van de overvluchten wordt dus niet geregistreerd als geluidsevent doordat het triggerniveau minder dan 10s of helemaal niet overschreden wordt.

Ook voor de parameters L_{night} en L_{den} wordt, op deze uitzonderingen na, een dezelfde goede overeenkomst teruggevonden tussen de gemeten en berekende waarden (zie onderstaande tabellen).

Tabel 5 Overeenkomst berekeningen – metingen voor de parameter L_{night}

		L_{night} [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	61,3	59,9	1,4
NMT02-2	KORTENBERG	70,0	70,1	-0,1
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	65,4	65,2	0,2
NMT04-1	NOSSEGEM	63,0	64,4	-1,4
NMT06-1	EVERE	51,9	51,6	0,3
NMT07-1	STERREBEEK	46,5	47,0	-0,5
NMT08-1	KAMPENHOUT	54,7	54,9	-0,2
NMT09-2	PERK	49,4	45,7	3,7
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	55,6	55,7	-0,1
NMT11-2	SINT-PIETERS-WOLUWE	51,6	52,6	-1,0
NMT12-1	DUISBURG	42,3	39,1	3,2
NMT13-1	GRIMBERGEN	47,6	46,7	0,9
NMT14-1	WEMMEL	48,7	47,7	1,0
NMT15-3	ZAVENTEM	56,6	41,9	14,7
NMT16-2	VELTEM	58,1	58,3	-0,2
NMT19-3	VILVOORDE	53,8	53,3	0,5
NMT20-2	MACHELEN	55,5	52,9	0,9
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	51,7	51,3	0,4
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	67,1	65,2	1,9
NMT24-1	KRAAINEM	52,3	53,3	-1,0
NMT26-2	BRUSSEL	50,9	51,7	-0,8
NMT40-1*	KONINGSLO	53,3	54,0	-0,7
NMT41-1*	GRIMBERGEN	49,3	49,1	0,2
NMT42-2*	DIEGEM	65,9	65,6	0,3
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	58,8	58,0	0,8
NMT44-2*	TERVUREN	44,6	45,8	-1,2
NMT45-1*	MEISE	47,2	47,6	-0,4
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	54,4	55,2	-0,8
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	48,2	47,9	0,3
NMT48-3*	BERTEM	34,7	33,6	1,1

* noise data LNE off-line correlated by the NMS

Tabel 6 Overeenkomst berekeningen – metingen voor de parameter L_{den}

		L_{den} [dB]		
		INM	NMS	INM-NMS
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	61,3	59,9	1,4
NMT02-2	KORTENBERG	70,0	70,1	-0,1
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	65,4	65,2	0,2
NMT04-1	NOSSEGEM	63,0	64,4	-1,4
NMT06-1	EVERE	51,9	51,6	0,3
NMT07-1	STERREBEEK	46,5	47,0	-0,5
NMT08-1	KAMPENHOUT	54,7	54,9	-0,2
NMT09-2	PERK	49,4	45,7	3,7
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	55,6	55,7	-0,1
NMT11-2	SINT-PIETERS-WOLUWE	51,6	52,6	-1,0
NMT12-1	DUISBURG	42,3	39,1	3,2
NMT13-1	GRIMBERGEN	47,6	46,7	0,9
NMT14-1	WEMMEL	48,7	47,7	1,0
NMT15-3	ZAVENTEM	56,6	41,9	14,7
NMT16-2	VELTEM	58,1	58,3	-0,2
NMT19-3	VILVOORDE	53,8	53,3	0,5
NMT20-2	MACHELEN	55,5	52,9	0,9
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	51,7	51,3	0,4
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	67,1	65,2	1,9
NMT24-1	KRAAINEM	52,3	53,3	-1,0
NMT26-2	BRUSSEL	50,9	51,7	-0,8
NMT40-1*	KONINGSLO	53,3	54,0	-0,7
NMT41-1*	GRIMBERGEN	49,3	49,1	0,2
NMT42-2*	DIEGEM	65,9	65,6	0,3
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	58,8	58,0	0,8
NMT44-2*	TERVUREN	44,6	45,8	-1,2
NMT45-1*	MEISE	47,2	47,6	-0,4
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	54,4	55,2	-0,8
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	48,2	47,9	0,3
NMT48-3*	BERTEM	34,7	33,6	1,1

* geluidsgegevens LNE off-line gecorreleerd door het NMS

4.3 Evolutie van het event $L_{Aeq,24h}$ -niveau

In Figuur 5 is een evolutie van het $L_{Aeq,24h}$ - niveau weergegeven op basis van de geluidsmetingen gedurende het hele jaar over de periode 1990-2013. Deze $L_{Aeq,24h}$ – niveaus zijn enerzijds weergegeven op basis van alle geluidsevents (niet gevulde staven) en anderzijds, vanaf het jaar 2000, ook op basis van deze geluidsevents die aan een vliegtuigbeweging gekoppeld werden (rood gekleurde staven).

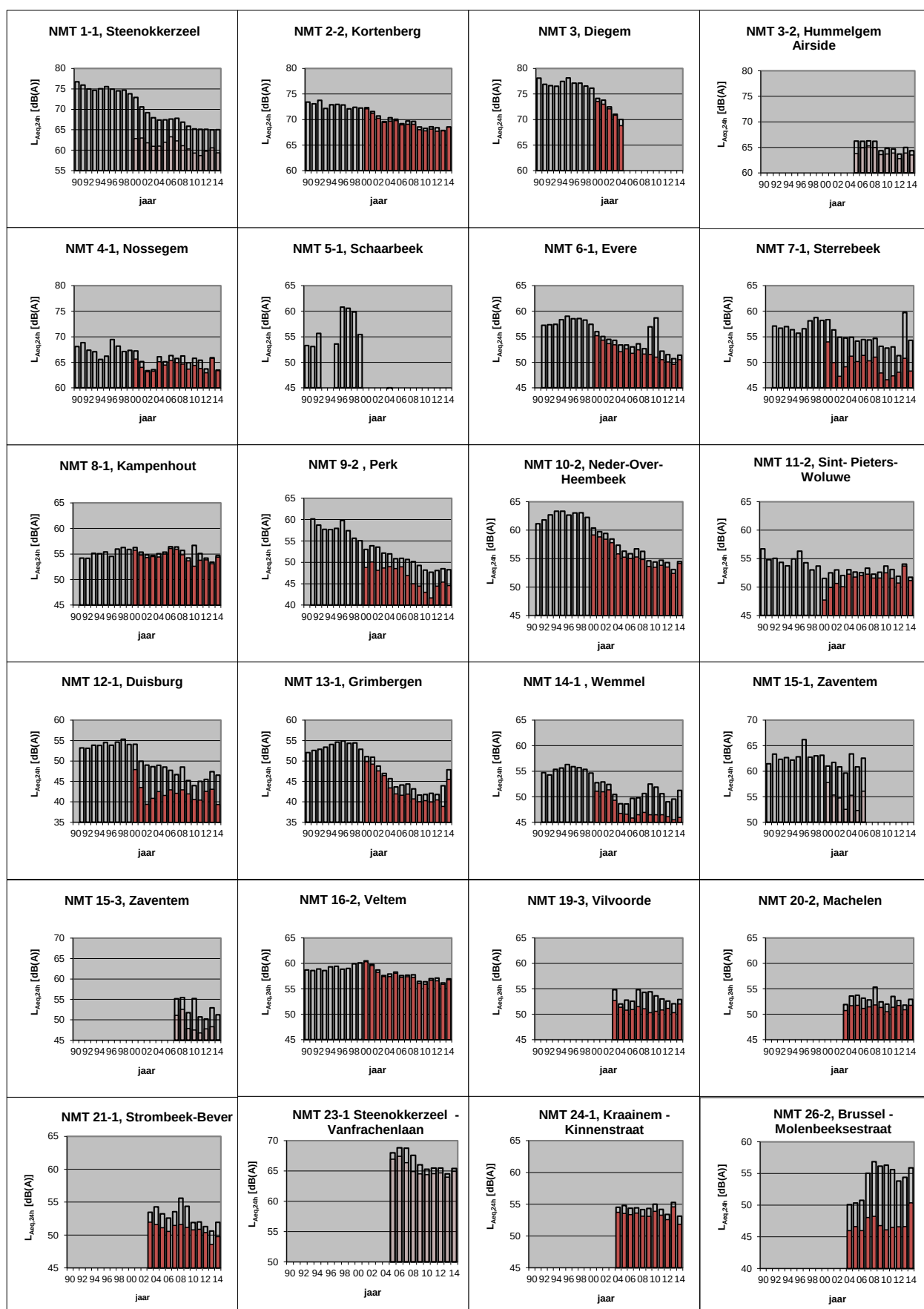
Voor het bepalen van de $L_{Aeq,24h}$ – niveaus op basis van alle geluidsevents werd vertrokken van de logaritmische gemiddelden van de gemeten $L_{Aeq,24h}$ -waarden die ter hoogte van de meetposten werden geregistreerd. Er werd vastgesteld dat outliers binnen deze gegevenswolken sterk doorwegen in de logaritmische gemiddelden en daarom werden ze ook weggelaten. Outliers worden gedefinieerd als waarden die verder liggen dan 3 standaarddeviaties van het rekenkundig gemiddelde (van de dB(A)-waarden!). Deze outliers worden veroorzaakt tijdens het kalibreren en testen van de NMT's of ten gevolge van de wind bij stormachtige weersomstandigheden.

Voor het bepalen van het vliegtuiggekoppelde $L_{Aeq,24h}$ – niveau werd voor de gegevens tot 30/04/2004 een off-line koppelingsprocedure gebruikt en voor de gegevens na 30/04/2004 werd de correlatie procedure gebruikt van het B&K NMS (tot 30/9/2012) en van het nieuwe B&K ANOMS systeem (sedert 1/10/2012).

Voor de meetposten NMT 1-2, NMT 2-2, NMT3-3, NMT 9-2, NMT 10-2, NMT 11-2, NMT 16-2, NMT 19-3, NMT 20-2 en NMT 26-2 zijn ook de gegevens die geregistreerd werden op de vorige locatie(s) op dezelfde grafiek opgenomen omdat het kleine verplaatsingen van de meetpost betreffen die geen invloed hebben op de geregistreerde geluidsniveaus.

De waarden voor het vliegtuiggekoppelde $L_{Aeq,24h}$ – niveau voor de meetposten NMT 1-2, NMT 3-3, NMT 15-1, NMT 15-3 en NMT 23-1 zijn omwille van de in 4.2 aangehaalde redenen minder relevant voor het beoordelen van de geluidsimmissie ten gevolge van overvluchten van vliegtuigen. Op de grafiek zijn deze waarden dan ook lichter ingekleurd.

Figuur 5 Evolutie van het $L_{Aeq,24h}$ - niveau ter hoogte van de meetposten van het meetnet van Brussels Airport Company



4.4 Bespreking van de geluidscontouren en tabellen

De resultaten van de geluidscontourberekeningen voor de hoger beschreven parameters (L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag en freq.60,nacht) zijn opgenomen in Bijlage 6 en Bijlage 7. Via een projectie van de berekende geluidscontouren op een topografische kaart en een bevolkingskaart werden in een GIS-systeem enerzijds de oppervlakte van de respectievelijke contourzones en anderzijds het aantal inwoners binnen de contouren bepaald. Zoals reeds hoger aangegeven wordt in dit rapport geopteerd om het aantal inwoners per contourzone te bepalen op basis van de meest recente bevolkingsgegevens met name deze per 1 januari 2010. De gedetailleerde resultaten per fusiegemeente van deze berekening kunnen worden teruggevonden in Bijlage 4.

Bijlage 5 bevat de evolutie van de oppervlakte per contourzone en het aantal inwoners binnen de diverse contourzones. Zoals reeds aangegeven werd voor de berekening van de geluidscontouren voor het jaar 2011 voor de eerste keer de versie 7.0b van het INM rekenmodel gebruikt. Om de evolutie op langere termijn te kunnen bekijken werden de geluidscontouren voor de jaren 2006 tot en met 2010 herberekend met de nieuwe versie (INM 7.0b) van het rekenmodel voor de parameters L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} en L_{den} . Het aantal inwoners binnen deze herberekende geluidscontouren werd berekend met de bevolkingscijfers die voor de officiële rapportering van dat jaar gebruikt werden. Voor de frequentiecontouren werd enkel het jaar 2010 herberekend met het nieuwe rekenmodel. De evoluties opgenomen in Bijlage 5 geven dan ook deze herberekende cijfers om een vergelijking over de verschillende jaren te kunnen maken die onafhankelijk is van het gebruikte rekenmodel.

In Bijlage 8 zijn ter vergelijking de contouren van 2013 en 2014 samen afgedrukt op een bevolkingskaart.

Bij de interpretatie van de resultaten van geluidscontourberekeningen rond een luchthaven speelt het baangebruik een grote rol. Ter volledigheid werden deze gegevens samengevat in Bijlage 1.

4.4.1 L_{day} - contouren

De L_{day} contouren geven het A-gewogen equivalent geluidsdrukniveau over de periode 07h00 tot 19h00 en worden gerapporteerd van 55 dB(A) tot en met 75 dB(A) in stappen van 5 dB(A). De evolutie van de L_{day} -geluidscontouren voor de jaren 2013 en 2014 is ook weergegeven in Figuur 6.

De evaluatieperiode voor de L_{day} -contouren valt volledig binnen de operationele dagperiode, 06h00 - 23h00, zoals bepaald op Brussels Airport. Dit betekent dat het baangebruik 'Vertrekken 25R – Landen 25L/25R' steeds preferentieel is behalve voor de dalperiode tijdens het weekend (zaterdag vanaf 16h00 en zondag tot 16h00) waar de configuratie 'Vertrekken 19/25R – Landen 25L/25R' gebruikt wordt. Bij deze laatste configuratie wordt baan 19 gebruikt voor de vertrekken in oostelijke richting en baan 25R voor de overige vertrekken, uitgezonderd de vliegtuigen met een MTOW van boven de 200 ton die steeds vertrekken van baan 25R.

Uit de statistieken van het baangebruik blijkt ook dat baan 25R voor ongeveer 82,2% van de vertrekken werd gebruikt tijdens de dagperiode in het jaar 2014. Dit is gelijkaardig als in 2012 en aanzienlijk meer dan in 2013 (67%), toen er ten gevolge van het vaker voorkomen van dagen met wind uit oostelijke richtingen meer alternatief baangebruik was. Ten gevolge van deze bewegingen vertonen de L_{day} -geluidscontouren dan ook duidelijk een uitwaaiende vertreklobe in het verlengde van baan 25R.

Baan 19, als preferentiële vertrekbaan tijdens de dalperiode in het weekend voor de vertrekken in oostelijke richting met vliegtuigen met een MTOW van minder dan 200 ton, werd in het jaar 2014 slechts voor 2,6% van de vertrekbewegingen tijdens de dagperiode gebruikt. Dit is flink minder dan in 2013, toen baan 25R tijdens onderhoudswerken gesloten was in augustus, met een extra gebruik van baan 19 tot gevolg, waardoor de kleine uitstulping op de landingscontour van baan 01 nu niet meer zichtbaar is. Baan 07R is als alternatieve vertrekbaan goed voor 13,8% van de vertrekken. Dit is bijna een halvering ten opzichte van 2013, waardoor de verbreding noord- en zuidwaarts ten opzichte van de smalle landingslobe van baan 25L, in de zone dicht bij de luchthaven, is afgenomen. De overige banen 07L, 01 en 25L werden in het jaar 2014 slechts voor een kleine minderheid van de vertrekken gebruikt, respectievelijk 0,7%, 0,7% en 0,0%.

Wat de landingen betreft is de landingslobe aan baan 25L duidelijk het grootst. Deze baan verwerkt bijna 58% van alle landingen in de dagperiode. Iets kleiner maar toch zeer uitgesproken zijn de landingslobes aan baan 25R en 01 ten gevolge respectievelijk 24,0% en 12,9% van het landend verkeer. Op baan 19, in het verlengde waarvan ook een duidelijke landingslobe zichtbaar is, werden in 2014 3,7% van de landingen uitgevoerd.

Het totaal aantal vertrekken tijdens de dagperiode in 2014 nam terug toe tot 211 per dag, na de afname tot 196 per dag in het jaar 2013. Dit is ook boven het niveau van 2012 (203 per dag). Ten gevolge van vliegrouw wijzigingen in het voorjaar van 2014 zijn ondermeer de vertreklobes van 25R van vorm en omvang gewijzigd.

Voorheen maakten toestellen die vanaf 25R vertrokken en dan naar het zuidoosten afdraaiden, een korte bocht. Sedert de routewijzigingen volgen dergelijke bewegingen gedeeltelijk een langere bocht. Daardoor is de zuidelijke uitstulping van de 25R vertreklobe ten opzichte van 2013 afgeplat en is de betreffende vertreklobe in 2014 eerder iets meer uitgesproken richting zuidwesten.

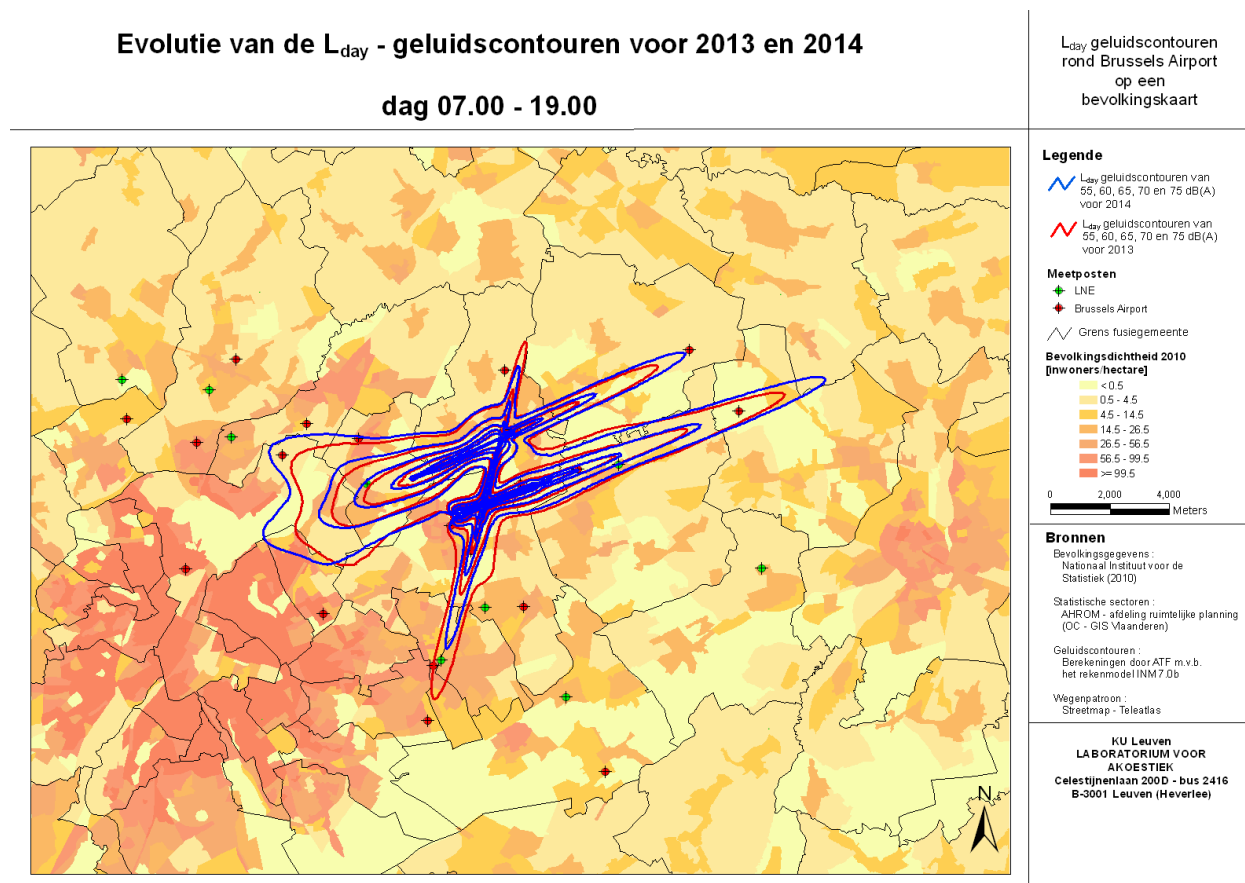
Door een toename in 2014 van het aantal vertrekken rechtdoor vanaf baan 25R (9,9% van de vertrekken in 2014 ten opzichte van 4,6% in 2013), ondermeer met zware toestellen, en door het toegenomen gebruik van de kanaalroute, is de betreffende lobe ten opzichte van 2013 meer uitgesproken en iets meer noordelijk georiënteerd. Ook de vertreklobe vanaf 25R noordwestwaarts is ten opzichte van 2013 in omvang toegenomen (toename van 26,7% van alle vertrekken in 2013 tot 36,2% in 2014).

De relatieve verschuiving van vertrekbewegingen naar baan 25R in 2014 gaat gepaard met een afname van het aantal vertrekbewegingen vanaf banen 07R en 19. Zoals eerder aangegeven heeft dit als gevolg dat de oostwaartse verbreding van de baan 19 lobe en de zuidwaartse verbreding van de 07R lobe in 2014 veel beperkter zijn dan in 2013.

Het totaal aantal landingen tijdens de dagperiode steeg in het jaar 2014 tot 213 per dag in vergelijking met 202 per dag in het jaar 2013. Wat het baangebruik betreft valt voor de landingen vooral de toename ten opzichte van het jaar 2013 van het gebruik van banen 25R en 25L, en een overeenkomstige vermindering (bijna een halvering) van het aantal landingen op banen 01 en 19. Dit vooral ten gevolge van het verschil in gemiddelde meteoorwaarden: zoals hoger vermeld, was er in 2014 minder oostenwind, en dus meer preferentieel baangebruik dan in 2013.

De totale oppervlakte binnen de L_{day} -geluidscontour van 55 dB(A) steeg in het jaar 2014 met ongeveer 3,9% ten opzichte van het jaar 2013 (4.821 ha in 2014 ten opzichte van 4.637 ha in 2013). Het aantal inwoners binnen deze geluidscontour steeg met ongeveer 7% van 31.546 in 2013 naar 33.920 in het jaar 2014.

Figuur 6 L_{day} -geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)



4.4.2 Levening - contouren

De $L_{evening}$ contouren geven het A-gewogen equivalent geluidsdrukkniveau over de periode 19h00 tot 23h00. Verschillend van de L_{day} -contouren, die getoond worden vanaf 55 dB(A) en hoger, dienen de $L_{evening}$ -contouren volgens VLAREM te worden gerapporteerd reeds vanaf 50 dB(A), wat een vergrotend effect heeft op de getoonde contouroppervlakten. Het weergeven van 50 dB(A) contouren in de avondperiode heeft ook te maken met het feit dat men in de beschouwing van de globale geluidsbelasting via de L_{den} grootte een 5 dB(A) hoger gewicht geeft aan de $L_{evening}$ waarde dan aan de L_{day} waarde. De evolutie van de $L_{evening}$ -geluidscontouren voor de jaren 2013 en 2014 is ook weergegeven in (Figuur 7).

Deze avondperiode is ook volledig gelegen binnen de operationele dagperiode zodat min of meer hetzelfde baangebruik als in de L_{day} -contouren weerspiegeld wordt.

Tijdens de avondperiode waren er gemiddeld 17,1 vertrekken per uur, iets minder in vergelijking met de dagperiode (17,6 vertrekken per uur). 's Avonds waren er ook iets minder landingen dan overdag (16,9 per uur tussen 19h00 en 23h00 ten opzichte van 17,8 per uur tussen 07h00 en 19h00). Het

baangebruik voor zowel de vertrekken als de landingen was tijdens de avondperiode zeer gelijkaardig aan dat tijdens de dagperiode, met als klein verschil dat vertrekken van 25R 's avonds iets meer gevlogen werden met afdraairichting oosten. Kleine verschillen in baangebruik tussen de avond- en dagperiode blijken ook uit een vergelijking tussen de 55 dB(A) contouren. Ten opzichte van 55 dB(A) contouren is de 50 dB(A) avondcontour iets meer gevoelig aan het routegebruik. Zo vertoont de 50 dB(A) contour een kleine uitstulping oostwaarts langs de baan 01 landingslobe, ten gevolge van het oostwaarts afdraaien van vertrekken van baan 19. Deze uitstulping was in 2014 veel kleiner dan in 2013, doordat er in 2014 minder vertrekken waren vanaf deze baan (2,9% in 2014 tegenover 5,3% in 2013). De 50 dB(A) illustreert ook het afdraaien langs de kanaalroute van toestellen die vertrekken vanaf baan 25R rechtdoor.

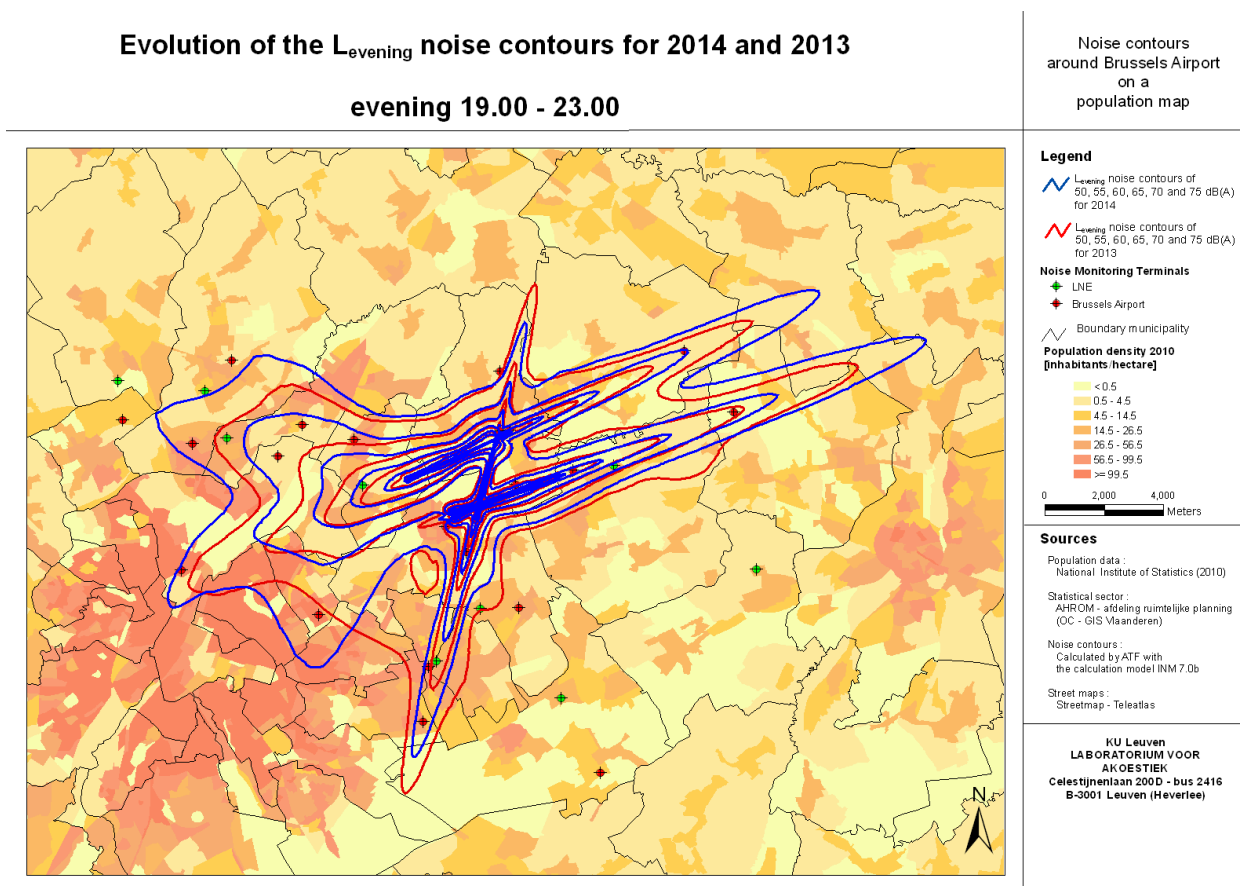
Ten opzichte van 2013 werd er in 2014 vanaf baan 25R meer noordwaarts afgedraaid zodat de betreffende lobe groter is geworden.

Het aantal vertrekken tijdens de avondperiode (gemiddelde 68,4 per avondperiode) is, na de afname in 2013 (gemiddeld 65,3 per avondperiode), terug op het niveau van 2012 (gemiddeld 67,9 per avondperiode).

Het totaal aantal landingen in 2014 tijdens de avondperiode (gemiddeld 67,7 per avondperiode) is significant toegenomen ten opzichte van het aantal in 2013 (gemiddeld 61,7 per avondperiode).

Ten opzichte van het jaar 2013 zijn een aantal trends gelijkaardig aan die van de dagcontouren. Er is een vergroting van de vertrek- en landingslobes vanaf baan 25R en een inkrimping van de landingslobes van banen 19 en 01. Dit is een gevolg van een frequenter preferentieel baangebruik, en een frequenter gebruik van de kanaalroute door zware toestellen, en de langere bocht van een gedeelte van de toestellen die oostwaarts vlogen, vertrekkend van baan 25R. Dit laatste zorgde niet enkel voor een vormverandering van de respectievelijke 25R vertreklobe, maar resulteerde ook in een afname van de verbreding van de 01 landingscontour door toestellen die bij vertrek de landingscontour van baan 01 overvliegen.

De totale oppervlakte binnen de $L_{evening}$ -geluidscontour van 50 dB(A) steeg van 11.222 ha in het jaar 2013 naar 12.283 ha in het jaar 2014, een toename met ongeveer 9%, wat ongeveer overeenkomt met het jaar 2012. Doordat de contour, ten gevolge van de routewijzingen in het voorjaar van 2014 (grotere oostwaartse bocht voor een gedeelte van de toestellen die vertrekken van 25R en naar het oosten vliegen; geïntensifieerd gebruik van kanaalroute), van vorm veranderde in de buurt van enkele dichtbevolkte zones in het noorden en noordoosten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest nam het aantal inwoners binnen deze geluidscontour wel toe van 182.247 in het jaar 2012 naar 223.324 in het jaar 2013, maar bleef het aantal echter onder dat in 2012 (269.635).

Figuur 7 Levening-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)

4.4.3 L_{night} - contouren

De L_{night} contouren geven het A-gewogen equivalent geluidsdrukniveau over de periode 23h00 tot 07h00 en worden gerapporteerd tussen 45 dB(A) en 70 dB(A). De evolutie van de L_{night} -geluidscontouren voor de jaren 2013 en 2014 is ook weergegeven in Figuur 8.

De evaluatieperiode van de L_{night} -contouren stemt niet volledig overeen met de operationele dagindeling op Brussels Airport. Tussen 23h00 en 06h00 geldt operationeel de nachtperiode. De periode tussen 06h00 en 07h00 valt binnen de operationele dagperiode zodat voor deze periode het baangebruik dat reeds beschreven werd bij de bespreking van de L_{day} -geluidscontouren preferentieel wordt toegepast. Tijdens de operationele nachtperiode wordt preferentieel de configuratie 'Vertrekken 25R/19 - Landen 25R/25L' gebruikt uitgezonderd voor de weekendnachten waar afwisselend baan 25R (vrijdagnacht), 25L (zaterdagnacht) en baan 19 (zondagnacht) voor zowel vertrekken als landingen gebruikt worden.

Wanneer banen 25R en 19 samen in gebruik zijn (maandag- tot donderdagnacht) wordt steeds baan 19 gebruikt voor de vertrekken in oostelijke richting voor de vliegtuigen met MTOW <200 ton.

Meer specifiek naar routegebruik worden er tijdens de operationele nachtperiode geen vertrekken uitgevoerd van baan 25R volgens de linkse bocht in zuidelijke richting. Deze bewegingen van baan 25R volgen daarentegen een route met een bocht naar rechts (cfr. ringroute CIV2C/CIV3C) tot 6/2/2014 en vanaf 6/2/2014 een route rechtdoor (kanaalroute of delta-route). Ook volgen de kleinere vliegtuigen

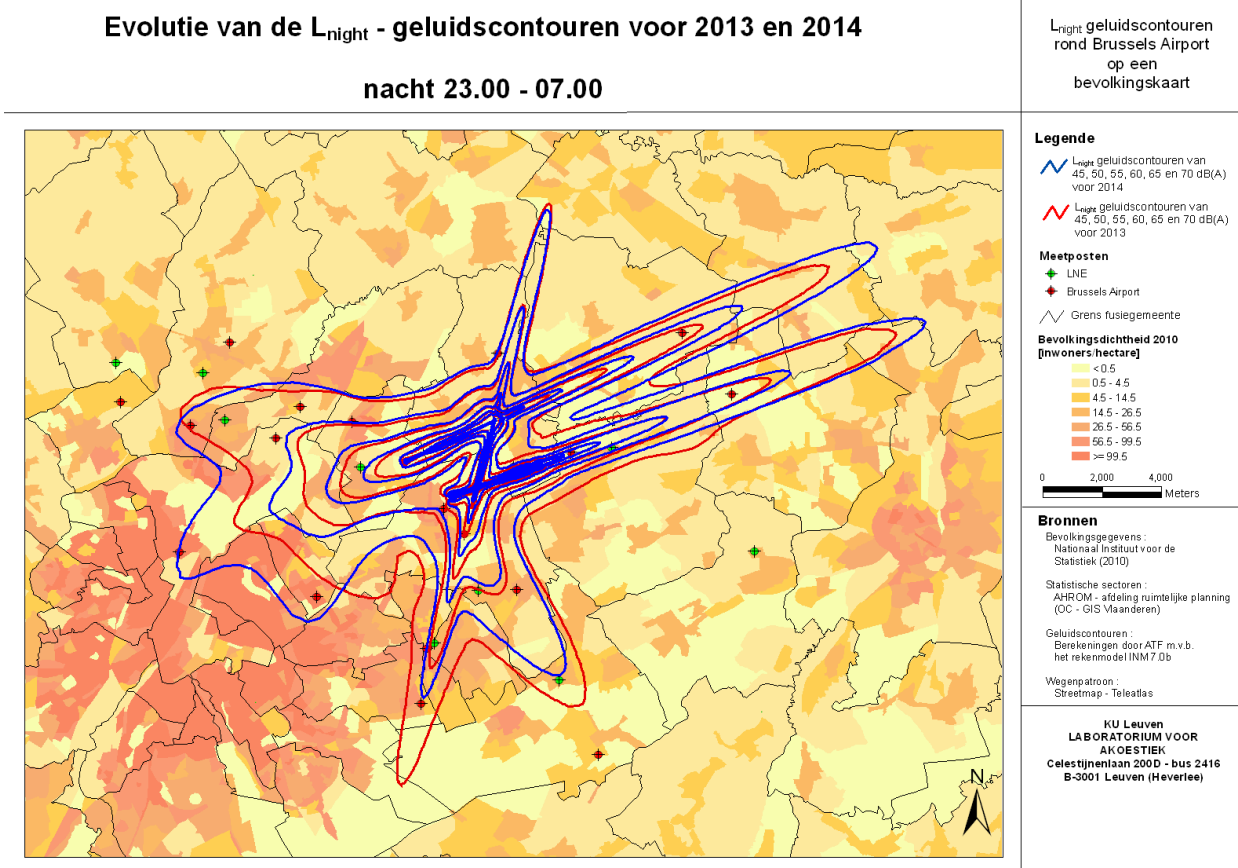
richting baken Chièvres die vertrekken van baan 25R tijdens de operationele nachtperiode tot 6/2/2014 de kanaalroute, de grotere toestellen volgen de ringroute. Sedert 6/2/2014 volgen alle toestellen richting baken Chièvres een route rechtdoor van baan 25R (kanaalroute of delta-route).

Door de bijdrage tot het nachtelijk geluid van het drukke uur tussen 06h00 en 07h00 in de parameter L_{night} vonden toch ongeveer 78% van alle vertrekken in deze evaluatieperiode plaats van baan 25R (9.052 van de 13.734 van de vertrekken tussen 23h00 en 07h00 werd immers uitgevoerd in het uur tussen 06h00 en 07h00; zie Tabel 1). Niettegenstaande de routes met linkse bocht naar het zuiden van baan 25R tijdens de operationele nachtperiode niet gebruikt werden, tekent zich, ten gevolge van de vertrekken tussen 06h00 en 07h00, voor de L_{night} -geluidscontouren toch een duidelijke vertreklobe af richting zuiden die qua grootte vergelijkbaar is met de vertreklobe van baan 25R richting noorden. Ook is er een duidelijke vertreklobe van 25R rechtdoor langs de kanaalroute. Verder is ook de vertreklobe zuidoostwaarts vanaf baan 19 duidelijk zichtbaar (15,0% van alle vertrekken). Wat de landingen betreft wordt het grootste deel van de landingen verwerkt op de banen 25R en 25L (samen 83,4%). Verder zijn er nog duidelijke landingscontouren zichtbaar in het verlengde van banen 01 (7,6% van de landingen) en 19 (8,7% van de landingen).

Ten opzichte van het jaar 2013 steeg het totaal aantal vertrekbewegingen in 2014 tijdens de nachtperiode van 23h00 – 07h00 met 5,0%.

Het globaal aantal landingen tijdens de nachtperiode is met 10,3% toegenomen (van 4,1 landingen per uur in 2013 naar 4,5 landingen per uur in 2014). In combinatie met het gewijzigde baangebruik is dit vooral zichtbaar in een uitbreiding van de 25R landingscontour, die voor 37,4% van de nachtelijke landingen gebruikt werd. De toename in 2013 tot 18,2% van de landingen op baan 01 werd in 2014 terug onder het niveau van 2012 gebracht, tot 7,6% van alle landingen.

De combinatie van deze evoluties gaf netto geen noemenswaardige wijziging van de oppervlakte binnen de L_{night} -geluidscontour van 45 dB(A): deze ging van 12.501 ha in 2013 naar 12.583 ha in 2014. Het aantal inwoners binnen deze geluidscontour nam echter flink toe: van 126.754 in 2013 naar 196.362 in 2014. Deze toename is vooral te wijten aan het groter worden van de zuidwaartse 25R vertreklobe, die vooral een gevolg is van toestellen die (sedert de routewijziging in het voorjaar van 2014) tussen 6h en 7h 's morgens een lange bocht nemen oostwaarts over een gebied met een grote bevolkingsdichtheid. In 2013 werd deze bocht korter genomen, over een dunner bevolkte zone.

Figuur 8 L_{night} -geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013(rood) en 2014(blauw)

4.4.4 L_{den} – contouren (dag 07h-19h, avond 19-23h, nacht 23-07h)

De grootte L_{den} is een samenstelling van L_{day} , $L_{evening}$ en L_{night} waardoor een A-gewogen equivalent niveau wordt bekomen over de volledige 24h-periode maar waarbij voor de avondbewegingen een factor 3,16 (of + 5dB) en voor de nachtbewegingen een factor 10 (of +10 dB) mee in rekening wordt genomen. Deze contouren worden gerapporteerd tussen de 55 dB(A) en de 75 dB(A).

Aangezien elk van de drie periodes een bijdrage geeft tot het gewogen L_{den} -gemiddelde, komen de aangehaalde observaties van de vorige paragrafen voor de L_{day} -, $L_{evening}$ - en L_{night} -geluidscontouren opnieuw terug in de L_{den} -geluidscontouren. De evolutie van de L_{den} -geluidscontouren voor de jaren 2013 en 2014 is ook weergegeven in Figuur 9.

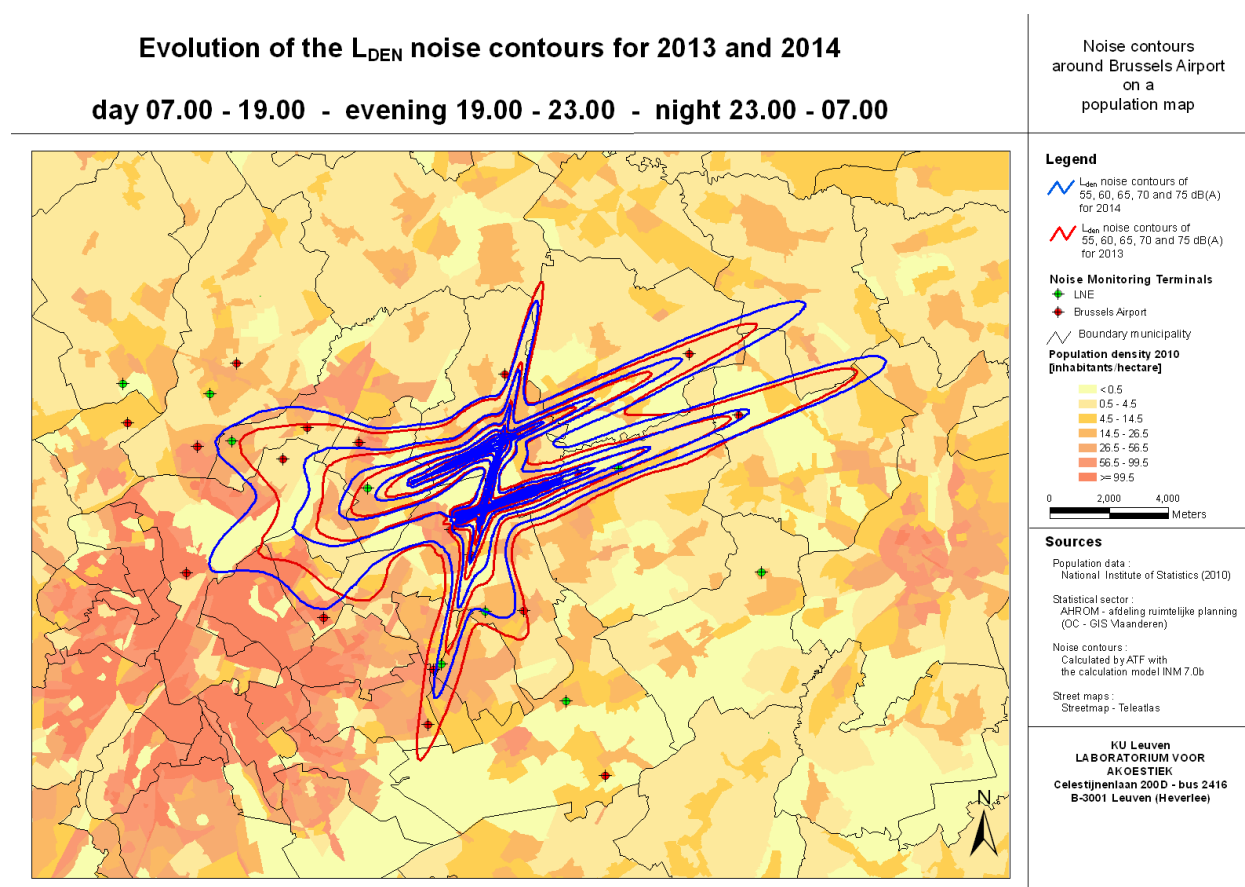
In 2013 was er een significante inkrimping van de contouren die gedomineerd worden door de vertrekbewegingen van baan 25R, en een uitbreiding van de contouren die beïnvloed worden door vertrekken van banen 07R en 19, die vooral een gevolg waren van een frequenter alternatief baangebruik. In 2014 was er opnieuw een groter aandeel preferentieel baangebruik, zodat de vertrekcontouren van 25R terug zijn gegroeid (toename van ongeveer 5% van vertrekken van 25R rechtdoor en noordwaarts, en ongeveer 3% voor 25R zuidoostwaarts), en deze van 07R en 19 (met ruwweg een halvering van het aantal vertrekken) gekrompen. Ook de routewijzigingen die aanvingen in het voorjaar hebben effect op de contouren: de zuidwaartse uitstulping van de landingscontour naar baan 07L is verdwenen doordat sedert het voorjaar toestellen die opstijgen van 07R verder rechtdoor blijven vliegen in plaats van zuidwaarts af te draaien ter hoogte van Herent. Doordat het grootste deel

van de toestellen die vertrekken van 25R en een zuidoostwaartse bestemming hebben sedert het voorjaar een langere bocht nemen is de bijhorende contourlobe naar het westen opgeschoven en de verbreding van de landingslobe naar baan 01 afgenomen. Opvallend is ook de toename van de vertreklobe voor toestellen die vanaf 25R rechtdoor vliegen en dan zuidwaarts de kanaalroute volgen door een geïntensifieerd gebruik van deze route.

Wat de landingen betreft is er in 2014, na de vermindering in 2013 ten gevolge van toegenomen alternatief baangebruik (ten gevolge van het vaker voorkomen van wind uit oostelijke richtingen), opnieuw een toename van landingen op banen 25L en 25R, die vooral ten koste ging van het aantal landingen op baan 01 (afname van 22,5% van de landingen in 2013 tot 12,5% in 2014).

De totale oppervlakte binnen de 55 dB(A) is met 4% toegenomen van 8.415 ha in 2013 naar 8.756 ha in 2014. Het aantal inwoners steeg met 38% van 77.229 in 2013 naar 106.725 in 2014. Deze sterke toename is vooral een gevolg van de veranderde vorm van de nachtcontouren.

Figuur 9 L_{den}-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)



4.4.5 Freq.70,dag – contouren (dag 07-23h)

De freq.70,dag – contouren werden berekend over een evaluatieperiode die bestaat uit de evaluatieperiodes van L_{day} en L_{evening} samen. De vaststellingen die hierboven voor deze parameters werden besproken komen dus ook in zekere mate in de freq.70,dag – contouren terug. De evolutie van de freq.70,dag-geluidscontouren voor de jaren 2013 en 2014 is ook weergegeven in Figuur 10.

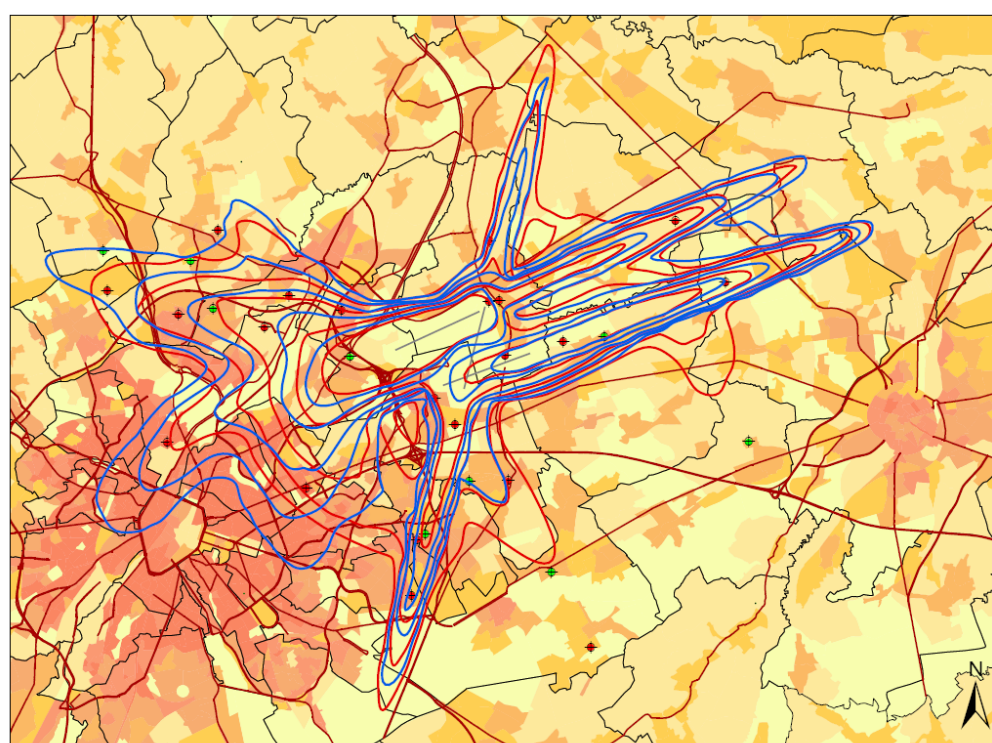
Een aantal aspecten zijn opvallend. Ten opzichte van het jaar 2013 zijn, ten gevolge van de toename in preferentieel baangebruik, de landingscontouren op banen 25L en 25R in 2014 terug langer geworden en die van baan 19 korter. De uitbreiding in 2014 van de 25R vertreklobes ten opzichte van 2013 is nog meer uitgesproken dan in de L_{day} en $L_{evening}$ contouren. De lobe die samengaat met toestellen die van 25R vertrekken en rechtdoor vliegen om dan af te buigen langs het kanaal, is zeer duidelijk. Ook het toegenomen aantal vertrekbewegingen die vanaf 25R een grote bocht naar het zuiden maken zorgt in 2014 voor een uitgesproken zuidwaartse uitstulping in de contouren. Anderzijds leidt de afname van de vertrekken van baan 19 die direct oostwaarts afdraaien tot een inkrimping van de gerelateerde oostwaartse uitstulping van de 01 landingscontour.

De totale oppervlakte binnen de 5x boven de 70dB(A) – contour is resulterend ongeveer gelijk gebleven (15.372 ha in 2014 ten opzichte van 15.557 ha in 2013). Desondanks steeg het aantal inwoners binnen de contour ongeveer 80% van 239.376 in 2013 naar 434.746 in 2014, wat ook veel hoger is dan het aantal in 2012 (302.136). Het verhogend effect van de contouruitbreiding van baan 25R in dicht bevolkt gebied op het aantal inwoners binnen de contouren is duidelijk veel hoger dan het verlagend effect van de inkrimping van de vertrekcontour van baan 19 in gebied met een minder hoge bevolkingsdichtheid.

Figuur 10 Freq.70,dag-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)

Evolutie van de freq.70,dag - geluidscontouren voor 2013 en 2014

dag 07.00 - 23.00



Freq.70,dag geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart

Legende

- Freq.70,dag - geluidscontouren van 5x, 10x, 20x, 50x en 100x voor 2014
- Freq.70,dag - geluidscontouren van 5x, 10x, 20x, 50x en 100x voor 2013

Meetposten

- + LNE
- + Brussels Airport
- Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010

[inwoners/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2,000 4,000 Meters

Bronnen

- Bevolkingsgegevens : Nationaal Instituut voor de Statistiek (2010)
- Statistische sectoren : AHRM - afdeling ruimtelijke planning (OC - GIS Vlaanderen)
- Geluidscontouren : Berekeningen door ATF m.v.b. het rekenmodel INM 7.0b
- Wegenpatroon : Streetmap - Teleatlas

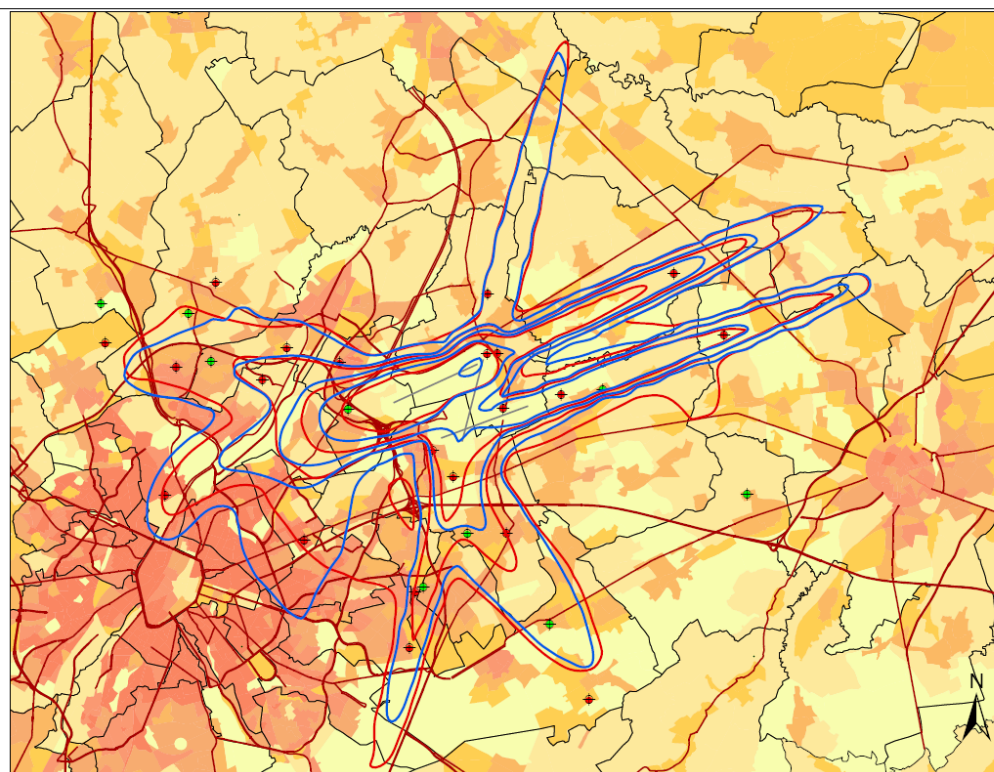
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 2000 - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

4.4.6 Freq.70,nacht – contouren (nacht 23-07h)

De freq.70,nacht – contouren zijn berekend op dezelfde evaluatieperiode als de L_{night} -geluidscontouren. De evolutie van de freq.70, nacht-geluidscontouren voor de jaren 2013 en 2014 is ook weergegeven in Figuur 11.

Bij de freq.70,nacht – contouren is de vergroting van de noordelijke en westelijke lobe van de 25R meer beperkt dan bij de dagcontouren. De zuidelijke contour vertoont in 2014 een flinke vervorming ten gevolge van de langere bocht naar het zuiden die genomen wordt door een gedeelte van de toestellen die vanaf 25R naar het zuidoosten vliegen. Tegenover de dagperiode was er in de nachtperiode een kleinere afname van het aantal vertrekken van baan 19, zodat de daarmee geassocieerde oostelijke uitstulping van de 01 landingscontour in 2014 nauwelijks kleiner is dan in 2013. De 01 landingscontour zelf is in 2014 korter dan in 2013, als gevolg van een lager aantal landingen (bij alternatief baangebruik) op die baan (7.6% in 2014 ten opzichte van 18,2% in 2013).

De totale oppervlakte binnen de 1x boven de 70 dB(A) – contour daalde van 14.944 ha in 2013 tot 13.813 ha in 2014. Daarentegen steeg, ten gevolge van de zuidelijke uitstulping van de 25R vertrekcontour, (die vooral een gevolg is van zuidwaarts afdraaiende bewegingen van 25R tijdens het eerste uur van de operationele dag, tussen 6h en 7h) het aantal inwoners aanzienlijk van 199.913 in 2013 tot 279.251 in 2014, doordat een contourinkrimping in dunbevolkt gebied niet geneutraliseerd werd door een contouruitbreiding in een dichtbevolkt gebied.

Figuur 11 Freq.70,nacht-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)**Evolutie van de freq.70,nacht - geluidscontouren voor 2013 en 2014****nacht 23.00 - 07.00**Freq.70,nacht geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart**Legende**

— Freq.70,nacht - geluidscontouren
van 1x, 5x, 10x, 20x en 50x
voor 2014

— Freq.70,nacht - geluidscontouren
van 1x, 5x, 10x, 20x en 50x
voor 2013

Meetposten

— LNE

— Brussels Airport

— Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010

[Inwoners/hectare]

< 0.5

0.5 - 4.5

4.5 - 14.5

14.5 - 26.5

26.5 - 56.5

56.5 - 99.5

>= 99.5

0 2,000 4,000 Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :

Nationaal Instituut voor de

Statistiek (2010)

Statistische sectoren :

AHROM - afdeling ruimtelijke planning

(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :

Berekeningen door ATF m.v.b.

het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :

Streetmap - Teleatlas

KU Leuven

LABORATORIUM VOOR

AKOESTIEK

Celestijnenlaan 2000 - bus 2416

B-3001 Leuven (Heverlee)

4.4.7 Freq.60,dag – contouren (dag 07-23h)

Gezien de geringere hoek in het verticale profiel en de kleinere spreiding van het landend vliegverkeer in vergelijking met het vertrekkend vliegverkeer reiken de frequentiecontouren voor 60 dB(A) in de landingszones snel tot ver buiten de luchthaven. Hierdoor kunnen deze frequentiecontouren pas vanaf de contour 50x boven de 60 dB(A) bepaald worden waardoor in de vorm van de contouren het hoofdbaangebruik gevisualiseerd wordt : landen op de banen 25L en 25R, vertrekken vanaf baan 25R met bocht naar het noorden enerzijds en met bocht naar het oosten anderzijds. Door de hogere ruimtelijke concentratie van de vertrekken van baan 25R en 19 in oostelijke richting op het baken Huldenberg reikt de 50x boven de 60 dB(A) – contour voor deze vertrekken verder dan voor de bocht van baan 25R in noordelijke richting.

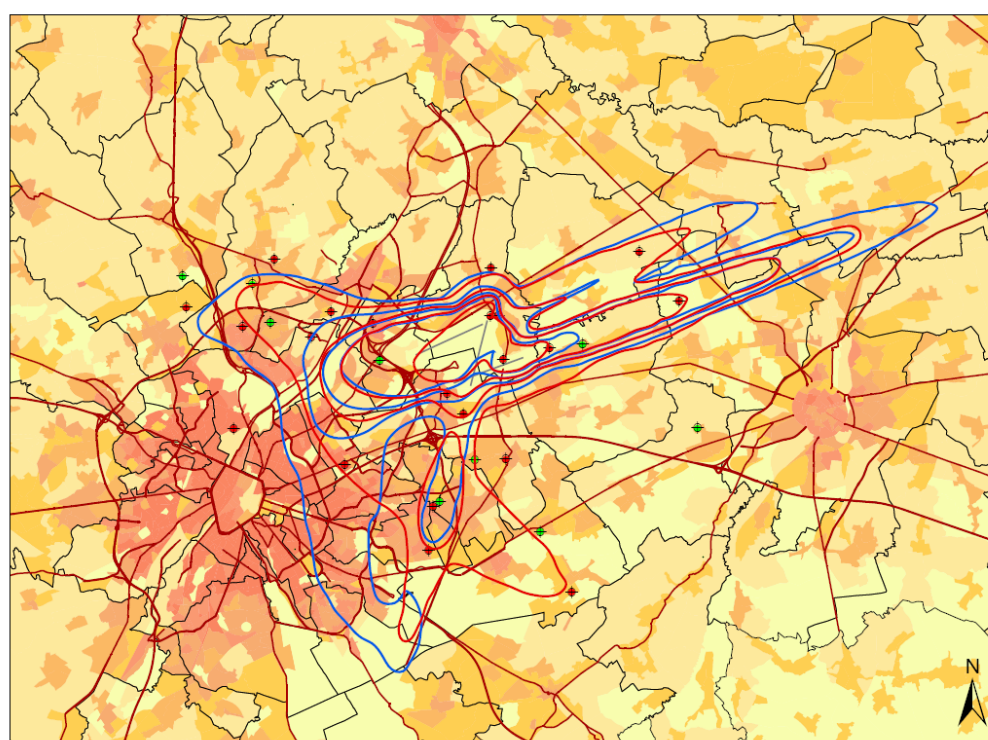
De evolutie van de freq.60,dag-geluidscontouren voor de jaren 2013 en 2014 is ook weergegeven in Figuur 12. Deze geluidscontouren zijn in de meeste richtingen iets groter geworden met vooral een accentuering van de westwaartse vertrekken en landingen door het terug toegenomen preferentieel baangebruik, maar 2 evoluties zijn zeer opvallend. Enerzijds zorgen de bewegingen die vertrekken van baan 25R en een grote bocht maken naar het zuiden, voor een langgerekte lobe van 50 overschrijdingen van het 60dB(A) drempelniveau per dag. Anderzijds zijn de zuidwaartse lobes die geassocieerd kunnen worden met (i) vertrekkende toestellen van 25R die een korte bocht maken naar het zuidoosten, (ii) toestellen die van baan 19 vertrekken en oostwaarts afdraaien en (iii) landingen op

baan 01, ten gevolge van respectievelijk sterk dalende aantallen bewegingen, flink ingekrompen: in 2014 waren er in de gebieden buiten de lobes minder dan 50 overschrijdingen per dag.

De totale oppervlakte binnen de 50x boven de 60 dB(A) – contour tijdens de dagperiode steeg van 13.632 ha in 2013 naar 15.352 in 2014, terug tot ongeveer het niveau van 2012 (15.337 ha). Het aantal inwoners binnen deze contourlijn nam hierdoor toe van 174.921 in 2013 naar 323.042 in 2014. Deze belangrijke toename is voor het grootste deel te wijten aan het opschuiven van de buitenste contourlijn van de 25R vertreklobe in westwaartse richting.

Figuur 12 Freq.60,dag-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)

Evolutie van de freq.60,dag - geluidscontouren voor 2013 en 2014 dag 07.00 - 23.00



Freq.60,dag geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart

Legende

— Freq.60,dag - geluidscontouren
van 50x, 100x, 150x en 200x
voor 2014

— Freq.60,dag - geluidscontouren
van 50x, 100x, 150x en 200x
voor 2013

Meetposten

◆ LNE

◆ Brussels Airport

— Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010

[inwoners/hectare]

< 0,5

0,5 - 4,5

4,5 - 14,5

14,5 - 26,5

26,5 - 56,5

56,5 - 99,5

>= 99,5

0 2,500 5,000

Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :

Nationaal Instituut voor de

Statistiek (2010)

Statistische sectoren :

AHROM - afdeling ruimtelijke planning

(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :

Berekeningen door ATF m.v.b.

het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :

Streetmap - Teleatlas

KU Leuven

LABORATORIUM VOOR

AKOESTIEK

Celestijnenlaan 200D - bus 2416

B-3001 Leuven (Heverlee)

4.4.8 Freq.60,nacht – contouren (nacht 23-07h)

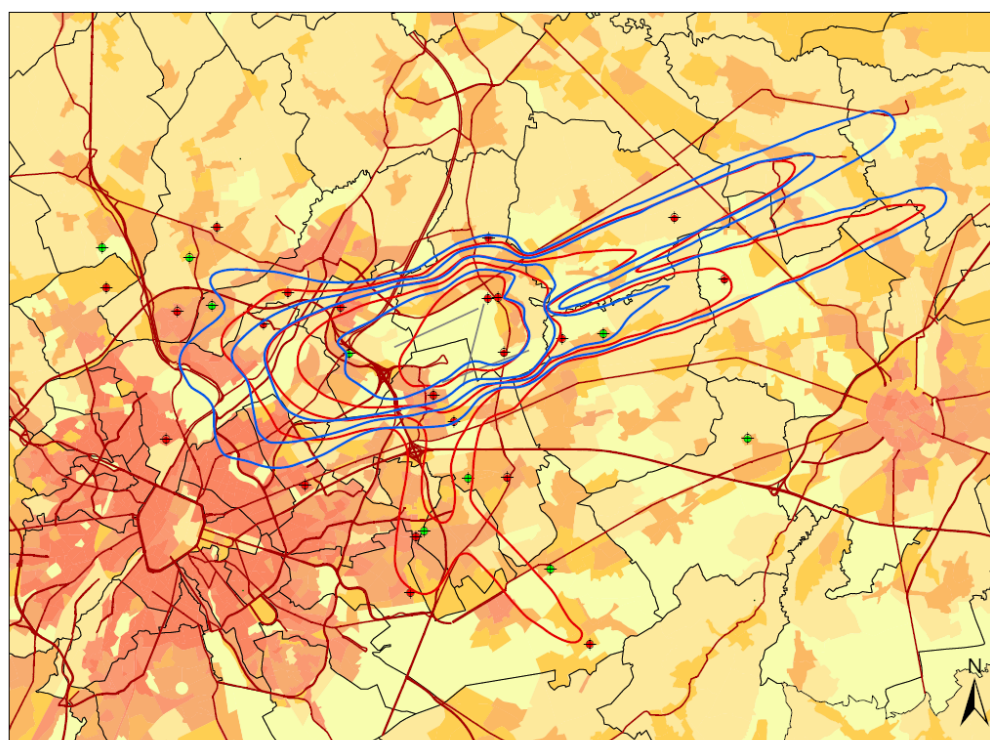
Omwillen van dezelfde redenen als bij de freq.60,dag-contouren kunnen ook voor de freq.60,nacht-contouren slechts contouren voor relatief hoge frequenties berekend worden (de laagste frequentie is 10x boven de 60 dB(A)). Ook voor deze contouren wordt het hoofdbaangebruik weerspiegeld, in dit geval voor de nachtperiode : landingen op 25R en 25L, vertrekken van baan 25R met bocht naar het noorden (of naar het zuiden tijdens de ochtendperiode) en, in principe, vertrekken van baan 19 met bocht naar het oosten. De evolutie van de freq.60,nacht-geluidscontouren voor de jaren 2013 en 2014 is weergegeven in Figuur 13. Het aantal 60dB(A) overschrijdingen ten gevolge van vertrekken van 25R is duidelijk toegenomen, resulterend in een westwaartse uitbreiding van de 25R vertrekcontouren, terwijl het aantal voor vertrekken van baan 19 gedaald is onder de 50 per nacht, waardoor de betreffende contourlobe in het verlengde van baan 19 helemaal is weggesmolten.

De totale oppervlakte binnen de 10x boven de 60 dB(A) – contour nam licht toe van 10.369 ha in 2013 tot 10.864 in 2014. Het aantal inwoners binnen deze contour nam toe van 93.438 in 2013 naar 138.420 in 2014. De westwaartse uitbreiding van de contouren wegen in termen van aantal inwoners zwaarder door dan de zuidwaartse inkrimping.

Figuur 13 Freq.60,nacht-geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2013 (rood) en 2014 (blauw)

Evolutie van de freq.60,nacht - geluidscontouren voor 2013 en 2014

nacht 23.00 - 07.00



Freq.60,nacht geluidscontouren rond Brussels Airport op een bevolkingskaart

Legende

Freq.60,nacht - geluidscontouren van 10x, 15x, 20x en 30x voor 2014
 Freq.60,nacht - geluidscontouren van 10x, 15x, 20x en 30x voor 2013

Meetposten

LNE
 Brussels Airport
 Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 [inwoners/hectare]

< 0.5
 0.5 - 4.5
 4.5 - 14.5
 14.5 - 26.5
 26.5 - 56.5
 56.5 - 99.5
 >= 99.5

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
 Nationaal Instituut voor de Statistiek (2010)
 Statistische sectoren :
 AHRM - afdeling ruimtelijke planning (OC - GIS Vlaanderen)
 Geluidscontouren :
 Berekeningen door ATF m.v.b. het rekenmodel INM 7.0b
 Wegenpatroon :
 Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
 LABORATORIUM VOOR
 AKOESTIEK
 Celestijnenlaan 2000 - bus 2416
 B-3001 Leuven (Heverlee)

4.5 Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{den} -geluidscontouren

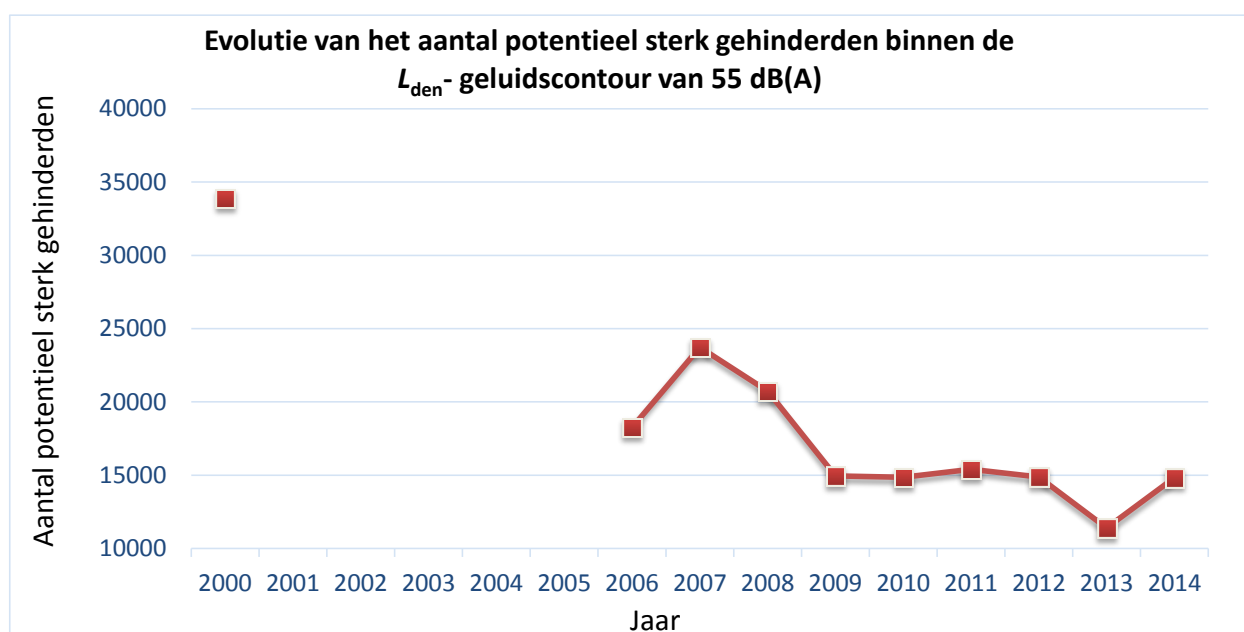
Het aantal potentieel sterk gehinderden per L_{den} -contourzone en per gemeente werd bepaald op basis van de dosis-responsrelatie die in het VLAREM is opgenomen (zie 2.2).

Voor het jaar 2014 bedraagt het totaal aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -contour van 55 dB(A) 14.825. Dit betekent een toename van ongeveer 30% ten opzichte van het jaar 2013 toen er 11.399 potentieel sterk gehinderden waren, en is vooral een gevolg van de westwaartse verschuiving van de zuidelijke vertreklobe vanaf baan 25R (ten gevolge van nieuwe routes die volgens een lange bocht zuidwaarts gaan) naar dichtbevolkte zones van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, en van het toegenomen preferentieel gebruik van 25R voor vertrekken ..

Een overzicht per gemeente is weergegeven in Tabel 7. De gedetailleerde gegevens in verband hiermee zijn opgenomen in Bijlage 4.3.

Tabel 7 Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A)

Jaar	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
INM versie	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b
Bevolkingsgeg.	1jan'00	1jan'03	1jan'06	1jan'07	1jan'07	1jan'08	1jan'08	1jan'10	1jan'10	1jan'10
Brussel	2.441	1.254	1.691	1.447	1.131	1.115	1.061	1.080	928	1.780
Evere	3.648	2.987	3.566	3.325	2.903	2.738	2.599	2.306	1.142	2.975
Grimbergen	3.111	479	1.305	638	202	132	193	120	0	175
Haacht	96	103	119	58	36	31	37	37	24	50
Herent	186	88	140	162	119	115	123	134	107	152
Huldenberg	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kampenhout	529	747	727	582	453	483	461	399	430	469
Kortenbergh	664	548	621	604	512	526	497	422	603	443
Kraainem	1.453	934	1.373	1.277	673	669	667	500	589	111
Leuven	70		9	22	2	1	3	5	0	11
Machelen	3.433	2.411	2.724	2.635	2.439	2.392	2.470	2.573	2.278	2.505
Meise	506	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overijse	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotselaar	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schaarbeek	2.026	995	1.937	1.440	603	1.153	1.652	1.703	76	1.647
Sint-L.-Woluwe	1.515	382	1.218	994	489	290	196	150	0	0
Sint-P.-Woluwe	642	411	798	607	396	477	270	82	390	0
Steenokkerzeel	1.769	1.530	1.584	1.471	1.327	1.351	1.360	1.409	1.455	1.439
Tervuren	1.550	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vilvoorde	2.622	1.158	1.483	1.177	894	812	868	851	302	1.012
Wemmel	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wezembeek-O.	1.818	739	878	670	359	425	408	399	457	172
Zaventem	5.478	3.490	3.558	3.628	2.411	2.152	2.544	2.716	2.618	1.884
ZEMST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eindtotaal	33.889	18.257	23.732	20.737	14.950	14.861	15.409	14.886	11.399	14.825

Figuur 14 Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A)

Bijlage 1. Het baangebruik in 2014 (ten opzichte van 2013)

De verdeling van het baangebruik werd afgeleid uit de Centrale DataBase (CDB) van Brussels Airport Company.

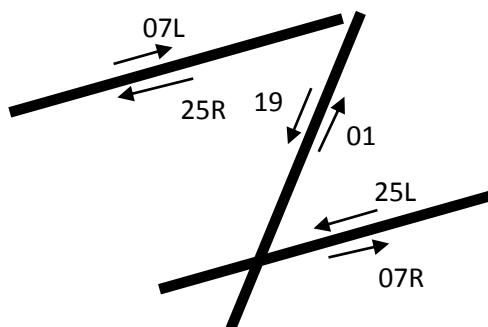
In Figuur 16 tot en met Figuur 19 wordt de gemiddelde baanverdeling voor het volledige etmaal en voor de dag-, avond-, en nachtperiode weergegeven voor zowel de vertrekken als de landingen voor het jaar 2014. Ter vergelijking zijn ook steeds de cijfers voor het jaar 2013 opgenomen tussen haakjes.

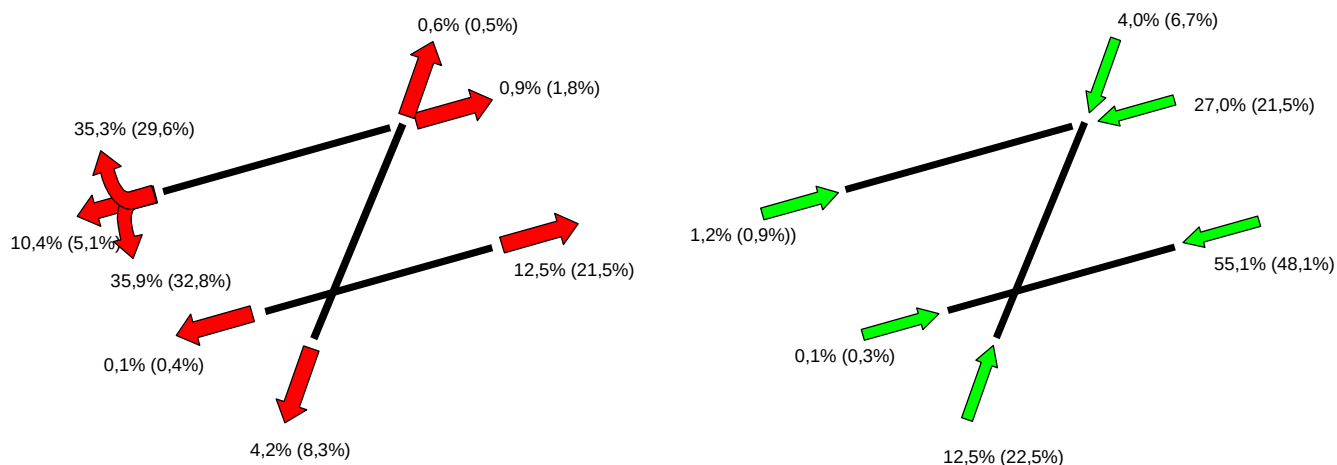
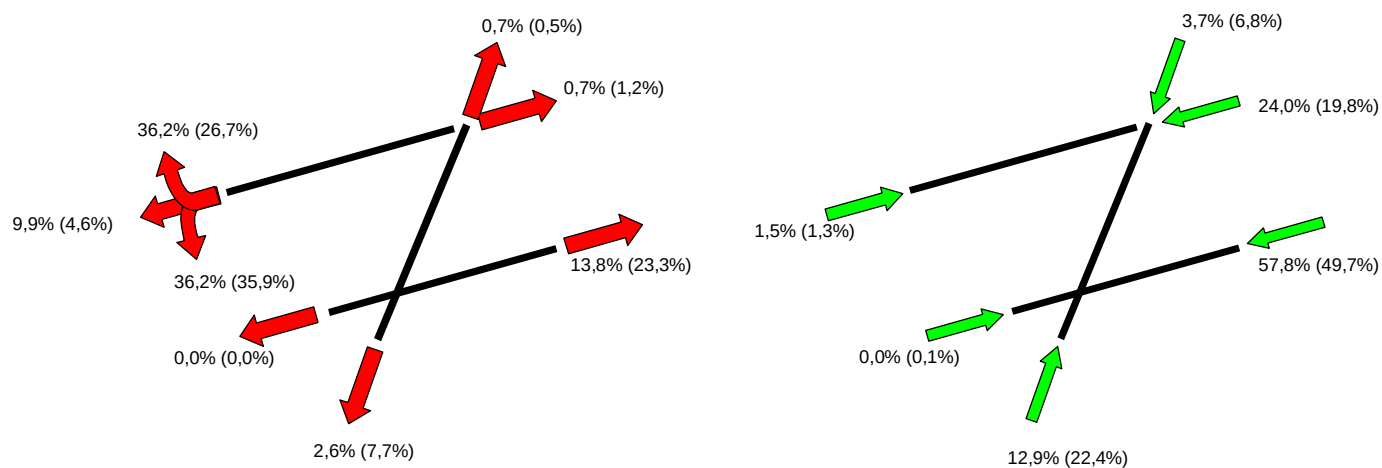
Gezien het belang van baan 25R en de impact op de contouren werd het baangebruik voor de vertrekken van baan 25R opgesplitst naar de 3 voornaamste richtingen. Met name vliegtuigen die onmiddellijk na het opstijgen afdraaien naar het noorden, vliegtuigen die kort na het opstijgen afdraaien naar het zuiden en vliegtuigen die na het opstijgen eerst rechtdoor vliegen. Deze laatste groep bevat de kanaalroute en de route die pas op een hoogte van 4000 voet afdraaien in zuidelijke richting.

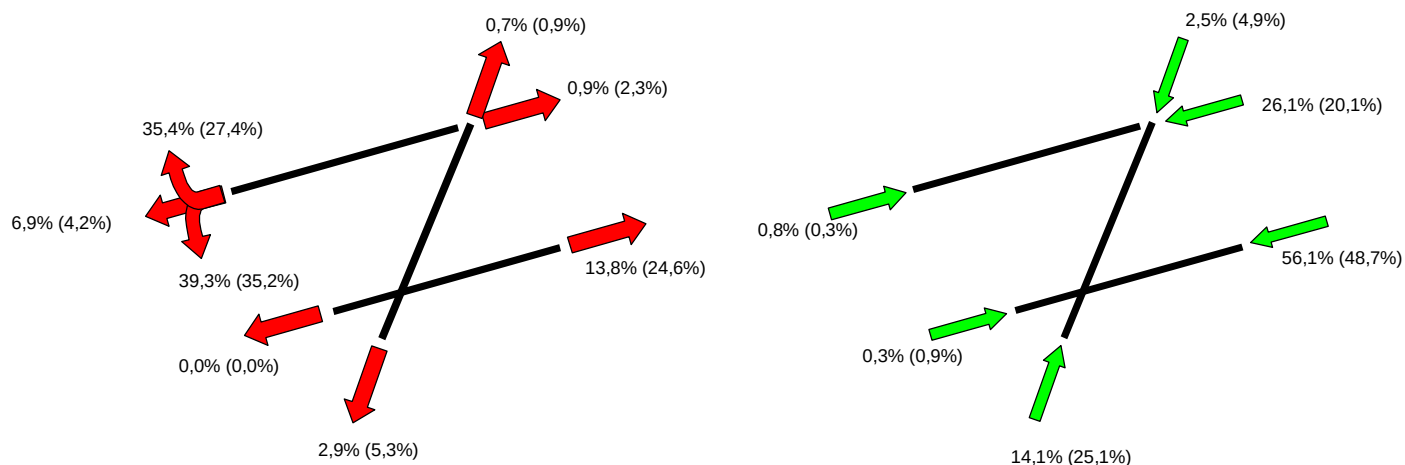
In de tabellen onder de figuren worden ook de steeds de absolute cijfers van het baangebruik voor de jaren 2013 en 2014.

In Figuur 15 is de naamgeving van de banen weergegeven.

Figuur 15 Configuratie en naamgeving van de start- en landingsbanen op Brussels Airport

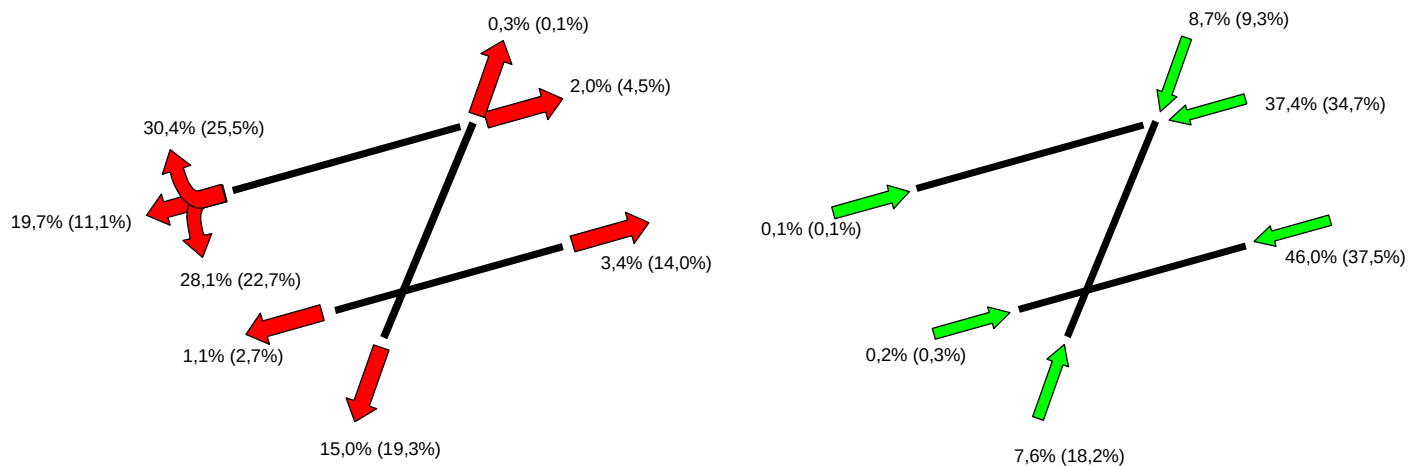


Figuur 16 Baanverdeling van het totaal aantal vertrekken en landingen in 2014 (en 2013)**Figuur 17 Baanverdeling van het totaal aantal vertrekken en landingen in 2014 (en 2013) overdag (07h-19h)**

Figuur 18 Baanverdeling van het totaal aantal vertrekken en landingen in 2014 (en 2013) 's avonds (19h-23h)

Vertrekken avond		
Baan	2013	2014
01	218	168
07L	532	221
07R	5.548	3.368
19	1.193	708
25L	12	5
25R	16.321	19.994

Landingen avond		
Baan	2013	2014
01	5.614	3.497
07L	68	193
07R	210	80
19	1.106	613
25L	10.877	13.882
25R	4.629	6.462

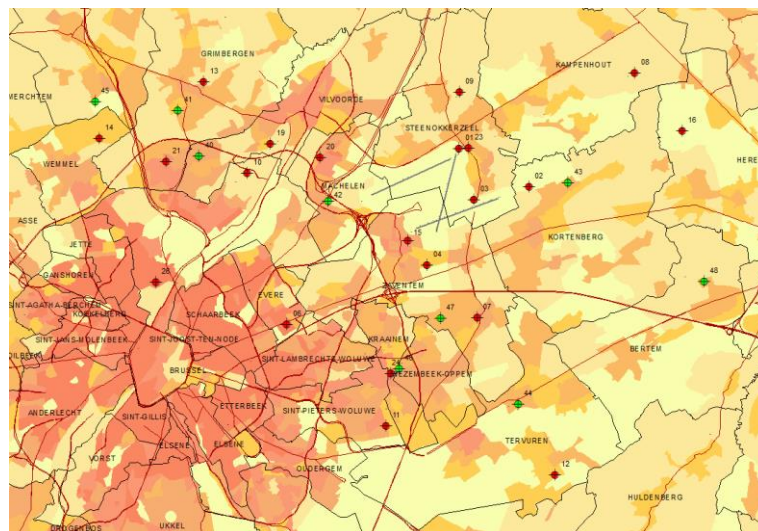
Figuur 19 Baanverdeling van het totaal aantal vertrekken en landingen in 2014 (en 2013) 's nachts (23h-07h)

Vertrekken nacht		
Baan	2013	2014
01	20	41
07L	578	272
07R	1.782	456
19	2.463	2.015
25L	349	145
25R	7.893	10.504

Landingen nacht		
Baan	2013	2014
01	2.160	1.002
07L	14	7
07R	33	31
19	1.101	1.153
25L	4.443	4.934
25R	4.208	6.068

Bijlage 2. Ligging van de meetposten

Figuur 20 Ligging van de meetposten (situatie dd 31/12/2014)



(bron achtergrond: bevolkingskaart, densiteit 1/1/2010)

Tabel 8 Overzicht van de meetposten rond Brussels Airport

NMT	Eigenaar	Type	Locatie
1-2	Brussels Airport Company	Vast	Steenokkerzeel
2-2	Brussels Airport Company	Vast	Kortenbergh
3-3	Brussels Airport Company	Vast	Humelgem-Airside
4-1	Brussels Airport Company	Vast	Nosseghem
6-1	Brussels Airport Company	Vast	Evere
7-1	Brussels Airport Company	Vast	Sterrebeek
8-1	Brussels Airport Company	Vast	Kampenhout
9-2	Brussels Airport Company	Vast	Perk
10-2	Brussels Airport Company	Vast	Neder-Over-Heembeek
11-2	Brussels Airport Company	Vast	Sint-Pieters-Woluwe
12-1	Brussels Airport Company	Vast	Duisburg
13-1	Brussels Airport Company	Vast	Grimbergen
14-1	Brussels Airport Company	Vast	Wemmel
15-3	Brussels Airport Company	Vast	Zaventem
16-2	Brussels Airport Company	Vast	Veltem
19-3	Brussels Airport Company	Vast	Vilvoorde
20-2	Brussels Airport Company	Semi-mobiel	Machelen
21-1	Brussels Airport Company	Semi-mobiel	Strombeek – Bever
23-1	Brussels Airport Company	Semi-mobiel	Steenokkerzeel
24-1	Brussels Airport Company	Semi-mobiel	Kraainem
26-2	Brussels Airport Company	Semi-mobiel	Brussel
40-1	LNE	Vast	Koningslo
41-1	LNE	Vast	Grimbergen
42-2	LNE	Semi-mobiel	Diegem
43-2	LNE	Semi-mobiel	Erps-kwerps
44-2	LNE	Vast	Tervuren
45-1	LNE	Semi-mobiel	Meise
46-2	LNE	Semi-mobiel	Wezembeek-Oppeem
47-3	LNE	Semi-Mobiel	Wezembeek-Oppeem
48-3	LNE	Semi-Mobiel	Bertem

Bijlage 3. Technische nota – werkwijze voor het invoeren van routes in INM

Bijlage 3.1. Groepering van vertrekbewegingen

Het INM laat toe om voor elk toesteltype in zijn databestand, en voor elke route, geluidsniveaus te berekenen op elke locatie op de begane grond. Geluidsniveaus voor een gemiddelde dag zouden in principe berekend kunnen worden door op basis van beschikbare radargegevens en toesteltype de bijdrage tot de geluidsblootstelling voor elke respectievelijke beweging individueel in rekening te brengen. Gezien het zeer groot aantal bewegingen en de complexiteit van de berekening laat het INM toe om bewegingen die gelijkaardig zijn qua route te groeperen, en voor elke groep de gezamenlijke bijdrage in rekening te brengen door gebruik te maken van hun gemiddelde route en de distributie daarrond.

Voor de vertrekken werd de groepering gerealiseerd op basis van 2 aspecten van de beweging: de SID en het toesteltype. Voor elke baan werden SIDs met gelijke voorgeschreven routes of vliegprocedures in het deel van de vertrekbeweging dat een relevante bijdrage levert tot het geluidsniveau op de begane grond gegroepeerd (Tabel 9). Vervolgens werd voor alle bewegingen die op die SIDs vlogen het gemiddelde en de spreiding daarrond bepaald. Voor de zeer frequent voor vertrekken gebruikte banen 25R en 07R werden, alvorens het gemiddelde en de spreiding te bepalen, per SID-groep toesteltypes gegroepeerd in subgroepen. Daarbij werden de in 2014 meest frequent gebruikte toesteltypes A319 en A320 samengebracht in één subgroep. Andere frequente toesteltypes waarvan werd nagegaan dat hun vertrekbanen gelijkaardig zijn werden onderverdeeld in 4 bijkomende subgroepen. Bewegingen met weinig voorkomende toesteltypes werden gegroepeerd in een 6^{de} subgroep.

Het INM berekende vervolgens de totaal geproduceerde geluidsniveaus als energetische som van de geluidsniveaus per (sub-)groep, die elk werden berekend op basis van de respectievelijke gemiddelde route voor die (sub-)groep, de verdeling rond het gemiddelde, en het aantal bewegingen.

Tabel 9 Groepering van SIDS voor het bepalen van de gemiddelde INM –routes⁽¹⁾

01	
GX_DEN7F	DENUT7F KOK2F
GX_HEL7F	HELEN7F
GX_SOP5F	CIV8F
	LNO5F
	PITES5F
	ROUSY5F
	SOPOK5F
	SPI5F
HX_NIK4F	NIK4F

07L	
GX_CIV5H	CIV1P
	CIV5H
	KOK1H
GX_CIV6H	CIV6H
GX_HEL4H	HELEN4H
GX_NIK1H	ELSIK1H
	NIK1H
GX_SOP3H	LNO3H
	PITES4H
	ROUSY4H
	SOPOK3H
	SPI4H
HX_DEN4H	DENUT4H
HX_SOP4H	LNO4H
	PITES5H
	ROUSY5H
	SOPOK4H
	SPI5H

07R	
GX_CIV1U	CIV1U
GX_DEN4H	DENUT4H
GX_HEL1J	HELEN1J
GX_HEL4H	HELEN4H
GX_LNO3J	LNO3J
	SPI3J
GX_NIK1H	NIK1H
GY_CIV6J	CIV6J
GY_DEN1J	DENUT1J
GY_NIK1J	ELSIK1H
	ELSIK1J
	KOK1J
	NIK1J
GY_SOP3J	CIV5J
	PITES4J
	ROUSY4J
	SOPOK3J
GY_SOP4J	LNO4J
	PITES5J
	ROUSY5J
	SOPOK4J
	SPI4J

25R'	
GP_CIV1Y	CIV1Y
GP_CIV3C	CIV3C
GP_CIV8D	CIV8D
GP_DEN5C	DENUT5C
GP_HEL5C	HELEN5C
GP_LNO3C	SPI3C
GP_NIK2C	NIK2C
	NIK5Z
GP_PIT5C	PITES5C
	ROUSY5C
	SOPOK6C
GP_ROU4C	PITES4C
	SOPOK5C
GP_SOP1Y	LNO1Y
	PITES1Y
	ROUSY1Y
	SOPOK1Y
	SPI1Y
GP_SOP5Z	LNO4Z
	ROUSY4Z
	SOPOK5Z
	SPI5Z

19	
GX_CIV1L	CIV1L
GX_DEN5N	DENUT5N
GX_DEN6L	DENUT6L
	KOK6L
GX_HEL5L	HELEN5L
GX_NIK3L	NIK3L
	NIK3N
GX_SPI4L	LNO5L
	SPI4L
GY_SOP5L	PITES6L
	ROUSY6L
	SOPOK5L
HX_HEL4N	HELEN4N

25R	
GX_CIV2C	CIV2C
GX_CIV8D	CIV8D
GX_DEN4C	DENUT4C
GX_ELS2C	ELSIK2C
GX_HEL4C	HELEN4C
GX_KOK3C	KOK3C
GX_LNO2C	LNO2C
	SPI2C
GX_SOP4C	SOPOK4C
GY_CIV1Y	CIV1Y
GY_CIV3C	CIV3C
GY_DEN5C	DENUT5C
GY_HEL5C	HELEN5C
GY_NIK2C	ELSIK2D
	NIK2C
GY_PIT5C	PITES5C
	ROUSY5C
	SOPOK6C
GY_ROU4C	PITES4C
	ROUSY4C
	SOPOK5C
GY_SOP1Y	LNO1Y
	PITES1Y
	ROUSY1Y
	SOPOK1Y
	SPI1Y
GY_SOP3D	LNO2D
	PITES3D
	ROUSY3D
	SOPOK3D
	SPI2D
HX_PIT3C	PITES3C
	ROUSY3C
	SOPOK3C
HY_LNO3C	LNO3C
	SPI3C

25L	
GX_CIV1W	CIV1W
	CIV3Q
	LNO1W
	PITES1Q
	PITES1W
	ROUSY1W
	SOPOK1W
	SOPOK2Q
GX_DEN5C	SOPOK3C
	SPI1W
	SPI2C
	DENUT4C
GX_HEL5C	DENUT5C
	HELEN5C
GX_NIK2C	KOK3C
	NIK2C

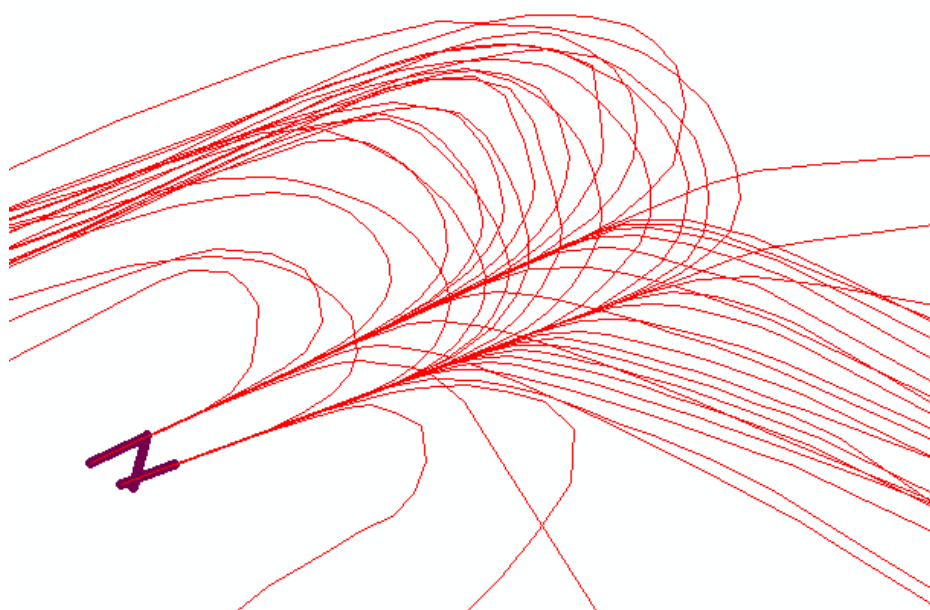
(1) Baan 25R': idem baan 25R, maar met meer oostelijke vertrekpunt, gebruik tijdens operationele nachtperiode.

(2) GY- en HY-groepen werden verder onderverdeeld in subgroepen volgens toesteltype

Bijlage 3.2. Groepering van landingsroutes

Voor de landingen bestaat er op het deel van de route dat een relevant aandeel levert tot de geluidsbelasting op de begane grond zeer weinig spreiding. Daarom werden, voor alle banen behalve 25R en 25L, alle betreffende landingen gegroepeerd. Voor landingen op banen 25R en 25L werd een statistiek opgemaakt van de richtingen waaruit toestellen kwamen aanvliegen. Op basis daarvan werden voor beide banen de bewegingen geklasseerd in een 20-tal hoeksectoren. Voor elke hoeksector werd vervolgens het gemiddelde en de verdeling daar rond berekend. De gemiddelde routes van deze landingsbanen worden getoond in Figuur 21.

Figuur 21 INM-hoofdroutes ter modellering van landingen op grotere afstand van Brussels Airport



Bijlage 4. Resultaten contourberekeningen 2014

Bijlage 4.1. Oppervlakte per contourzone en per gemeente: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} ,
freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag, freq.60,nacht

Tabel 10 Oppervlakte per L_{day} -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha)	L_{day} - contourzone in dB(A) (dag 07h-19h)					
Gemeente	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
BRUSSEL	656	138				794
EVERE	109					109
HAACHT	38					38
HERENT	250					250
KAMPENHOUT	272	39				311
KORTENBERG	402	212	46	5		664
KRAAINEM	30					30
MACHELEN	318	281	201	58	9	867
STEENOKKERZEEL	447	311	181	103	90	1.132
VILVOORDE	40					40
WEZEMBEEK-OPPEM	10					10
ZAVENTEM	351	141	45	21	17	575
Eindtotaal	2.924	1.120	474	187	116	4.821

Tabel 11 Oppervlakte per $L_{evening}$ -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha)	$L_{evening}$ - contourzone in dB(A) (avond 19h-23h)						
Gemeente	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
BRUSSEL	667	723	153	0			1.543
EVERE	417	95					512
GRIMBERGEN	815						815
HAACHT	424						424
HERENT	534	139					672
KAMPENHOUT	1.077	307	54				1.438
KORTENBERG	440	384	148	29	1		1.002
KRAAINEM	152	22					175
LEUVEN	183						183
MACHELEN	197	319	314	194	53	7	1.084
ROTSelaar	10						10
SCHAARBEEK	382						382
SINT-JANS-MOLENBEEK	4						4
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	202						202
SINT-PIETERS-WOLUWE	80						80
STEENOKKERZEEL	466	464	308	182	101	39	1.559
TERVUREN	8						8
VILVOORDE	476	274					750
WEZEMBEEK-OPPEM	108	6					114
ZAVENTEM	779	354	128	40	19	4	1.325
Eindtotaal	7.421	3.087	1.106	445	175	50	12.283

Tabel 12 Oppervlakte per L_{night}-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha) Gemeente	L _{night} - contourzone in dB(A) (nacht 23h-07h)						Totaal
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
BOORTMEERBEEK	17						17
BRUSSEL	947	554	53				1.553
EVERE	485	27					512
GRIMBERGEN	240						240
HAACHT	711	9					720
HERENT	525	177					702
KAMPENHOUT	845	447	118	9			1.419
KORTENBERG	414	301	126	26	2		869
KRAAINEM	126	6					132
LEUVEN	205						205
MACHELEN	266	342	304	147	32	5	1.097
ROTSelaar	61						61
SCHAARBEEK	301						301
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	33						33
SINT-PIETERS-WOLUWE	7						7
STEENOKKERZEEL	525	480	298	204	122	103	1.732
TERVUREN	34						34
VILVOORDE	599	22					621
WEZEMBEEK-OPPEM	183	2					186
ZAVENTEM	1.232	554	222	61	23	7	2.098
ZEMST	43						43
Grand Total	7.800	2.921	1.120	448	179	115	12.583

Tabel 13 Oppervlakte per L_{den}-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha) Gemeente	L _{den} - contourzone in dB(A) (d. 07h-19h, av. 19h-23h, n. 23h-07h)					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUSSEL	824	383	27			1.234
EVERE	379	0				379
GRIMBERGEN	48					48
HAACHT	290					290
HERENT	454	49				503
KAMPENHOUT	718	229	37			984
KORTENBERG	395	297	88	16		795
KRAAINEM	82					82
LEUVEN	51					51
MACHELEN	282	328	272	116	23	1.021
SCHAARBEEK	86					86
STEENOKKERZEEL	527	411	263	159	96	1.456
VILVOORDE	497	13				510
WEZEMBEEK-OPPEM	74					74
ZAVENTEM	723	356	114	34	17	1.244
Grand Total	5.429	2.066	800	325	136	8.756

Tabel 14 Oppervlakte per freq.70,dag-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha) Gemeente	Freq.70,dag - contourzone (dag 07h-23h)					Totaal
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
ANDERLECHT	8					8
BOORTMEERBEEK	27					27
BRUSSEL	330	583	519	370	138	1.940
ETTERBEEK	7					7
EVERE		187	325	0		512
GANSHOREN	1					1
GRIMBERGEN	705	548	22			1.275
HAACHT	163	126	100			390
HERENT	270	154	179	130	28	761
JETTE	51					51
KAMPENHOUT	317	538	518	185	2	1.560
KOEKELBERG	70					70
KORTENBERG	181	144	238	193	373	1.130
KRAAINEM	58	76	129			263
LEUVEN	38	16	0			54
MACHELEN	43	74	140	194	558	1.009
MEISE	209					209
MERCHTEM	17					17
OUDERGEM	25					25
SCHAARBEEK	319	333	27			680
SINT-JANS-MOLENBEEK	236	53				290
SINT-JOOST-TEN-NODE	16					16
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	369	81				450
SINT-PIETERS-WOLUWE	92	82	25			199
STEENOKKERZEEL	182	205	273	366	538	1.565
TERVUREN	115	21				136
VILVOORDE	104	221	359	19		704
WEMMEL	212					212
WEZEMBEEK-OPPEM	36	46	90			172
ZAVENTEM	556	255	521	172	85	1.589
ZEMST	50	1				51
Eindtotaal	4.809	3.745	3.465	1.631	1.722	15.372

Tabel 15 Oppervlakte per freq.70,nacht-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha) Gemeente	Freq.70,nacht - contourzone (nacht 23h-07h)					Totaal
	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
BOORTMEERBEEK	253					253
BRUSSEL	818	558	304	28		1.709
ETTERBEEK	0					0
EVERE	397	115				512
GRIMBERGEN	600					600
HAACHT	284	148				431
HERENT	215	240	82			537
KAMPENHOUT	602	272	441			1.316
KORTENBERG	255	197	388			839
KRAAINEM	222					222
LEUVEN	52	1				54
MACHELEN	175	160	191	465		991
MECHELEN	30					30
OUDEGEM	1					1
SCHAARBEEK	523	6				529
SINT-JANS-MOLENBEEK	9					9
SINT-JOOST-TEN-NODE	0					0
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	305					305
SINT-PIETERS-WOLUWE	147					147
STEENOKKERZEEL	505	205	450	432	27	1.619
TERVUREN	555					555
VILVOORDE	559	77				636
WEZEMBEEK-OPPEM	294					294
ZAVENTEM	1.268	607	174	77		2.126
ZEMST	98					98
Eindtotaal	8.169	2.586	2.030	1.001	27	13.813

Tabel 16 Oppervlakte per freq.60,dag-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha) Gemeente	Freq.60,dag - contourzone (dag 07h-23h)				Totaal
	50-100	100-150	150-200	>200	
BRUSSEL	492	390	275	122	1.279
ELSENE	15				15
ETTERBEEK	149				149
EVERE	315	197			512
GRIMBERGEN	868				868
HAACHT	483	75	136		694
HERENT	351	200	412		963
HOEILAART	4				4
KAMPENHOUT	1.275	99	19		1.393
KORTENBERG	270	188	540	117	1.115
KRAAINEM	207				207
LEUVEN	105	207	5		317
MACHELEN	111	134	171	693	1.110
OUDERGEM	548				548
OVERIJSE	3				3
ROTSelaar	607	70			678
SCHAARBEEK	468				468
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	469				469
SINT-PIETERS-WOLUWE	322				322
STEENOKKERZEEL	267	247	210	854	1.578
TERVUREN	39				39
VILVOORDE	605	47			651
WATERMAAL-BOSVOORDE	505				505
WEZEMBEEK-OPPEM	158				158
ZAVENTEM	692	258	97	264	1.311
Eindtotaal	9.329	2.112	1.865	2.050	15.357

Tabel 17 Oppervlakte per freq.60,nacht-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha) Gemeente	Freq.60,nacht - contourzone (nacht 23h-07h)				Totaal
	10-15	15-20	20-30	>30	
BRUSSEL	463	333	569		1.365
EVERE	170	190	0		361
GRIMBERGEN	88				88
HAACHT	661	247			907
HERENT	759	59			818
KAMPENHOUT	414	940	58		1.411
KORTENBERG	565	362	29		957
LEUVEN	254				254
MACHELEN	87	76	501	446	1.111
ROTSelaar	295				295
SCHAARBEEK	189				189
STEENOKKERZEEL	125	143	497	923	1.688
VILVOORDE	461	28	8		497
ZAVENTEM	275	165	182	301	922
Eindtotaal	4.807	2.542	1.845	1.670	10.864

Bijlage 4.2. Aantal inwoners per contourzone en per gemeente: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} ,
freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag, freq.60,nacht

Tabel 18 Aantal inwoners per L_{day} -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Aantal Inwoners Gemeente	Lday - contourzone in dB(A) (dag 07h-19h)					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUSSEL	2.200	2.518	2			4.719
EVERE	5.406					5.406
HAACHT	70					70
HERENT	636					636
KAMPENHOUT	835	169				1.004
KORTENBERG	1.609	513	18	2		2.143
KRAAINEM	77					77
MACHELEN	4.334	3.464	2.032	13		9.842
STEENOKKERZEEL	3.957	1.221	168	8	2	5.356
VILVOORDE	113					113
WEZEMBEEK-OPPEM	155					155
ZAVENTEM	3.607	764	29			4.400
Eindtotaal	22.998	8.649	2.249	22	2	33.920

Tabel 19 Aantal inwoners per $L_{evening}$ -contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Aantal Inwoners Gemeente	Levening - contourzone in dB(A) (avond 19h-23h)						Totaal
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUSSEL	25.656	2.030	2.914	0			30.600
EVERE	31.375	4.428					35.803
GRIMBERGEN	15.122						15.122
HAACHT	764						764
HERENT	1.259	180					1.440
KAMPENHOUT	3.962	1.128	223				5.314
KORTENBERG	2.631	1.310	289	12	1		4.242
KRAAINEM	3.266	51					3.317
LEUVEN	481						481
MACHELEN	2.252	4.258	4.569	1.840	17		12.936
ROTSelaar	38						38
SCHAARBEEK	52.496						52.496
SINT-JANS-MOLENBEEK	651						651
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	14.296						14.296
SINT-PIETERS-WOLUWE	2.086						2.086
STEENOKKERZEEL	3.243	4.168	1.142	194	11	0	8.758
TERVUREN	0						0
VILVOORDE	15.637	2.637					18.275
WEZEMBEEK-OPPEM	2.363	83					2.446
ZAVENTEM	10.120	3.639	495	5			14.260
Eindtotaal	187.698	23.913	9.632	2.052	29	0	223.324

Tabel 20 Aantal inwoners per L_{night}-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Aantal Inwoners	L _{night} - contourzone in dB(A) (nacht 23h-07h)						
Gemeente	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	Totaal
BOORTMEERBEEK	4						4
BRUSSEL	28.052	3.722	751				32.524
EVERE	34.834	969					35.803
GRIMBERGEN	9.299						9.299
HAACHT	2.140	9					2.149
HERENT	1.184	402					1.586
KAMPENHOUT	2.818	1.390	367	79			4.654
KORTENBERG	1.869	1.027	216	10	1		3.123
KRAAINEM	2.100	12					2.112
LEUVEN	616						616
MACHELEN	3.517	4.646	4.316	449	0		12.928
ROTSelaar	95						95
SCHAARBEEK	43.718						43.718
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	753						753
SINT-PIETERS-WOLUWE	102						102
STEENOKKERZEEL	2.860	4.250	1.591	328	109	3	9.140
TERVUREN	577						577
VILVOORDE	12.174	63					12.237
WEZEMBEEK-OPPEM	3.115	45					3.159
ZAVENTEM	13.385	7.686	649	3			21.724
ZEMST	58						58
Eindtotaal	163.270	24.221	7.889	869	110	3	196.362

Tabel 21 Aantal inwoners per L_{den}-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Aantal Inwoners	L _{den} - contourzone in dB(A) (d. 07h-19h, av. 19h-23h, n. 23h-07h)					
Gemeente	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
BRUSSEL	7.753	4.054	225			12.031
EVERE	25.093					25.093
GRIMBERGEN	1.701					1.701
HAACHT	433					433
HERENT	1.163	17				1.180
KAMPENHOUT	2.177	758	166			3.101
KORTENBERG	1.898	866	97	6		2.867
KRAAINEM	1.046					1.046
LEUVEN	104					104
MACHELEN	3.589	4.540	3.668	191		11.988
SCHAARBEEK	15.363	-				15.363
STEENOKKERZEEL	3.887	3.189	764	171	9	8.019
VILVOORDE	9.020	37				9.057
WEZEMBEEK-OPPEM	1.514					1.514
ZAVENTEM	10.006	3.064	156			13.226
Grand Total	84.747	16.525	5.076	368	9	106.725

Tabel 22 Aantal inwoners per freq.70,dag-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Aantal Inwoners Gemeente	Freq.70,dag - contourzone (dag 07h-23h)					Totaal
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
ANDERLECHT	1.388					1.388
BOORTMEERBEEK	71					71
BRUSSEL	35.218	30.850	1.903	2.165	2.229	72.365
ETTERBEEK	819					819
EVERE		17.046	18.756	1		35.803
GANSHOREN	136					136
GRIMBERGEN	8.153	12.592	1.017			21.762
HAACHT	441	164	183			789
HERENT	626	282	615	196	10	1.729
JETTE	8.022					8.022
KAMPENHOUT	1.043	1.620	1.554	626	1	4.844
KOEKELBERG	12.263					12.263
KORTENBERG	1.041	1.115	1.177	1.003	989	5.324
KRAAINEM	1.898	1.959	2.127			5.984
LEUVEN	77	34	0			110
MACHELEN	568	1.326	1.836	2.858	5.351	11.939
MEISE	1.085					1.085
MERCHTEM	13					13
OUDERGEM	3					3
SCHAARBEEK	48.501	45.518	3.393			97.412
SINT-JANS-MOLENBEEK	43.456	11.230				54.686
SINT-JOOST-TEN-NODE	995					995
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	36.655	2.912				39.567
SINT-PIETERS-WOLUWE	5.991	2.397	616			9.004
STEENOKKERZEEL	1.000	1.199	2.566	2.354	865	7.984
TERVUREN	4	1				4
VILVOORDE	4.345	5.393	6.597	55		16.390
WEMMEL	1.687					1.687
WEZEMBEEK-OPPEM	916	1.062	1.869			3.847
ZAVENTEM	9.839	2.917	3.563	1.399	935	18.652
ZEMST	67	1				69
Eindtotaal	226.319	139.618	47.774	10.655	10.379	434.746

Tabel 23 Aantal inwoners per freq.70,nacht-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Aantal Inwoners Gemeente	Freq.70,nacht - contourzone (nacht 23h-07h)					Totaal
	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
BOORTMEERBEEK	2.032					2.032
BRUSSEL	38.783	592	4.018	146		43.540
ETTERBEEK	1					1
EVERE	29.700	6.103				35.803
GRIMBERGEN	15.639					15.639
HAACHT	774	229				1.002
HERENT	451	768	29			1.248
KAMPENHOUT	1.559	921	1.444			3.924
KORTENBERG	1.013	1.126	998			3.138
KRAAINEM	4.430					4.430
LEUVEN	107	3				110
MACHELEN	2.593	2.326	2.587	4.154		11.660
MECHELEN	131					131
OUDEGEM	0					0
SCHAARBEEK	69.169	214				69.383
SINT-JANS-MOLENBEEK	1.393					1.393
SINT-JOOST-TEN-NODE	10					10
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	26.940					26.940
SINT-PIETERS-WOLUWE	5.555					5.555
STEENOKKERZEEL	2.939	1.696	2.382	1.382		8.398
TERVUREN	3.977					3.977
VILVOORDE	12.701	433				13.134
WEZEMBEEK-OPPEM	5.746					5.746
ZAVENTEM	14.331	5.383	1.560	651		21.925
ZEMST	131					131
Eindtotaal	240.106	19.794	13.018	6.333		279.251

Tabel 24 Aantal inwoners per freq.60,dag-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Aantal Inwoners Gemeente	Freq.60,dag - contourzone (dag 07h-23h)				Totaal
	50-100	100-150	150-200	>200	
BRUSSEL	22.202	1.325	1.778	2.280	27.585
ELSENE	108				108
ETTERBEEK	16.979				16.979
EVERE	24.233	11.570			35.803
GRIMBERGEN	17.496				17.496
HAACHT	1.445	174	249		1.867
HERENT	650	417	1.047		2.114
HOEILAART	1				1
KAMPENHOUT	4.418	170	8		4.595
KORTENBERG	1.102	885	2.158	232	4.376
KRAAINEM	4.297				4.297
LEUVEN	797	603	11		1.411
MACHELEN	1.382	1.842	2.493	7.409	13.126
OUDERGEM	27.629				27.629
OVERIJSE	6				6
ROTSELAAR	4.280	119			4.399
SCHAARBEEK	52.883				52.883
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	41.190				41.190
SINT-PIETERS-WOLUWE	18.066				18.066
STEENOKKERZEEL	1.836	1.789	1.316	3.831	8.771
TERVUREN	1				1
VILVOORDE	13.357	130			13.487
WATERMAAL-BOSVOORDE	8.153				8.153
WEZEMBEEK-OPPEM	3.628				3.628
ZAVENTEM	7.466	3.013	1.224	3.369	15.072
Eindtotaal	273.603	22.036	10.282	17.121	323.042

Tabel 25 Aantal inwoners per freq.60,nacht-contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Oppervlakte (ha) Gemeente	Freq.60,dag - contourzone (dag 07h-23h)				Totaal
	50-100	100-150	150-200	>200	
BRUSSEL	492	390	275	122	1.279
ELSENE	15				15
ETTERBEEK	149				149
EVERE	315	197			512
GRIMBERGEN	868				868
HAACHT	483	75	136		694
HERENT	351	200	412		963
HOEILAART	4				4
KAMPENHOUT	1.275	99	19		1.393
KORTENBERG	270	188	540	117	1.115
KRAAINEM	207				207
LEUVEN	105	207	5		317
MACHELEN	111	134	171	693	1.110
OUDERGEM	548				548
OVERIJSE	3				3
ROTSELAAR	607	70			678
SCHAARBEEK	468				468
SINT-LAMBRECHTS-WOLUWE	469				469
SINT-PIETERS-WOLUWE	322				322
STEENOKKERZEEL	267	247	210	854	1.578
TERVUREN	39				39
VILVOORDE	605	47			651
WATERMAAL-BOSVOORDE	505				505
WEZEMBEEK-OPPEM	158				158
ZAVENTEM	692	258	97	264	1.311
Eindtotaal	9.329	2.112	1.865	2.050	15.357

Bijlage 4.3. Aantal potentieel sterk gehinderden per L_{den} – contourzone en per gemeenteTabel 26 Aantal potentieel sterk gehinderden per L_{den} – contourzone en per gemeente voor het jaar 2014

Aant. potent. sterk. gehinderden Gemeente	L_{den} - contourzone in dB(A) (d. 07h-19h ; a. 19h-23h ; n. 23h-07h)					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BRUSSEL	867	902	11	-	-	1.780
EVERE	2.975	-	-	-	-	2.975
GRIMBERGEN	175	-	-	-	-	175
HAACHT	50	-	-	-	-	50
HERENT	149	3	-	-	-	152
KAMPENHOUT	274	159	36	-	-	469
KORTENBERG	243	186	13	2	-	443
KRAAINEM	111	-	-	-	-	111
LEUVEN	11	-	-	-	-	11
MACHELEN	480	1.131	876	19	-	2.505
SCHAARBEEK	1.647	-	-	-	-	1.647
STEENOKKERZEEL	524	710	146	57	2	1.439
VILVOORDE	1.005	6	-	-	-	1.012
WEZEMBEEK-OPPEM	172	-	-	-	-	172
ZAVENTEM	1.245	620	19	0	-	1.884
Eindtotaal	9.927	3.717	1.102	77	2	14.825

Bijlage 5. Evolutie van de oppervlakte en het aantal inwoners

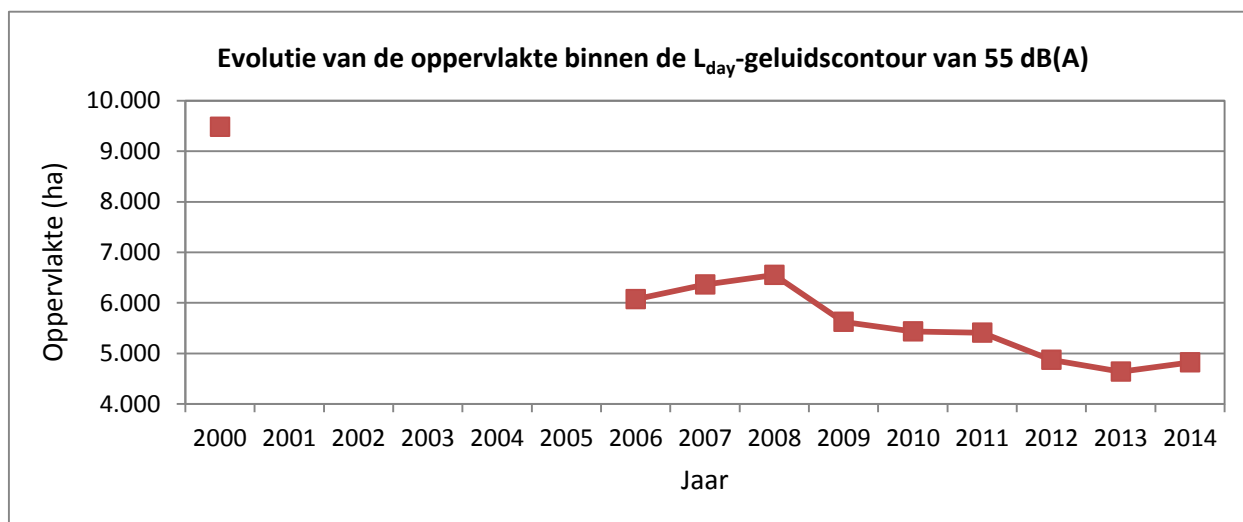
Bijlage 5.1. Evolutie van de oppervlakte per contourzone: L_{day}, Levening, L_{night}, L_{den}, freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag, freq.60,nacht

Tabel 27 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2014)

Oppervlakte (ha) Jaar	L _{day} - contourzone in dB(A) (dag 07h-19h)*					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000	5.919	2.113	827	383	242	9.485
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						
2006	3.787	1.379	545	213	150	6.073
2007	3.978	1.431	575	227	153	6.364
2008	4.072	1.492	596	232	161	6.553
2009	3.461	1.300	523	206	133	5.622
2010	3.334	1.261	514	196	126	5.431
2011	3.330	1.241	509	199	127	5.406
2012	2.978	1.121	466	189	117	4.871
2013	2.779	1.106	455	176	121	4.637
2014	2.924	1.120	474	187	116	4.821

* Berekend met INM 7.0b

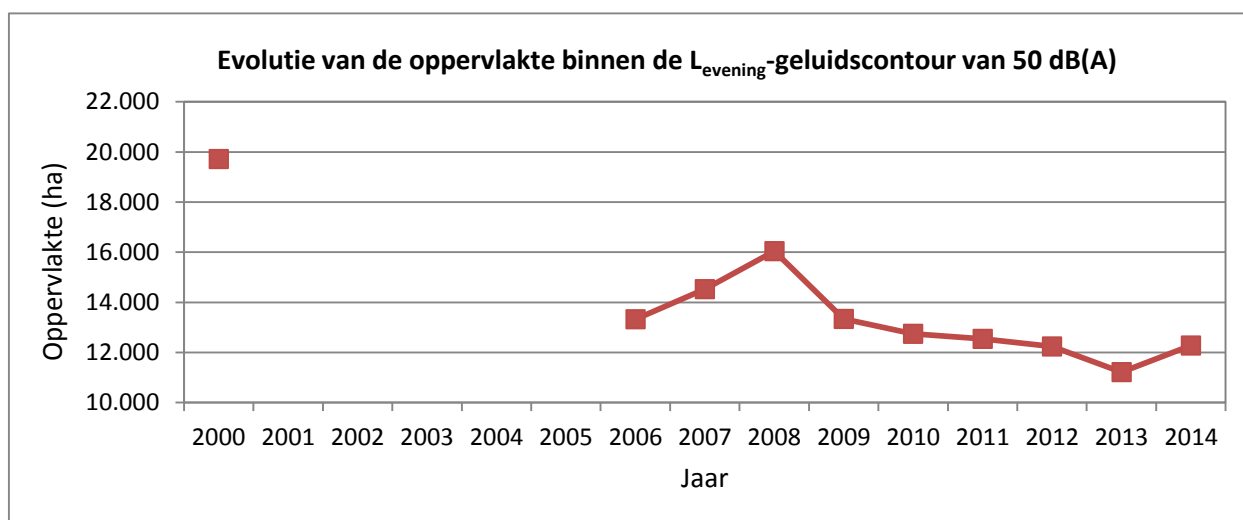
Figuur 22 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2014)



Tabel 28 Evolutie van de oppervlakte binnen de Levening -contouren (2000, 2006-2014)

Oppervlakte (ha) Jaar	L _{evening} - contourzone in dB(A) (avond 19h-23h)*						Totaal
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000	11.266	5.265	1.889	741	346	216	19.723
2001							
2002							
2003							
2004							
2005							
2006	8.483	3.000	1.106	449	178	113	13.329
2007	9.106	3.369	1.223	506	200	124	14.528
2008	10.052	3.730	1.354	548	218	135	16.037
2009	8.313	3.126	1.146	463	178	109	13.336
2010	7.821	3.073	1.124	452	171	106	12.747
2011	7.711	3.004	1.106	446	175	105	12.547
2012	7.608	2.881	1.046	427	171	103	12.237
2013	6.998	2.668	994	401	161	104	11.222
2014	7.421	3.087	1.106	445	175	50	12.283

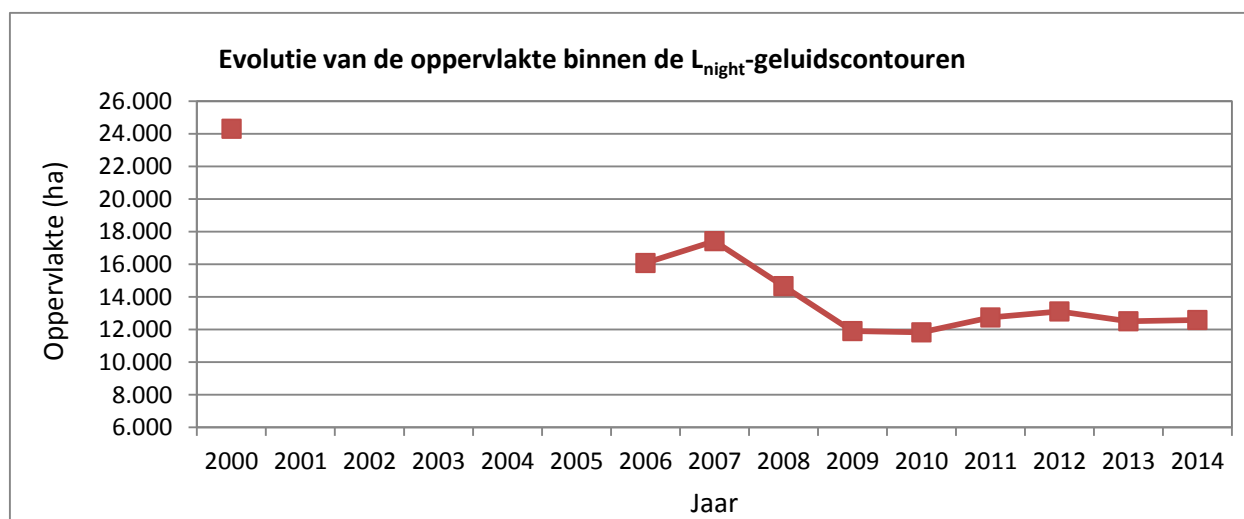
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 23 Evolutie van de oppervlakte binnen de Levening -contouren (2000, 2006-2014)

Tabel 29 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2014)

Oppervlakte (ha)	L_{night} - contourzone in dB(A) (nacht 23h-07h)*						Totaal
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
Jaar							
2000	13.927	6.145	2.366	1.090	492	290	24.310
2001							
2002							
2003							
2004							
2005							
2006	10.135	3.571	1.450	554	211	153	16.075
2007	10.872	3.936	1.597	625	236	165	17.430
2008	9.375	3.232	1.260	495	189	123	14.673
2009	7.638	2.613	1.014	397	155	96	11.913
2010	7.562	2.633	999	390	154	96	11.835
2011	8.184	2.803	1.066	413	164	106	12.736
2012	8.525	2.827	1.074	419	168	105	13.118
2013	7.817	2.857	1.525	172	130	0	12.501
2014	7.800	2.921	1.120	448	179	115	12.583

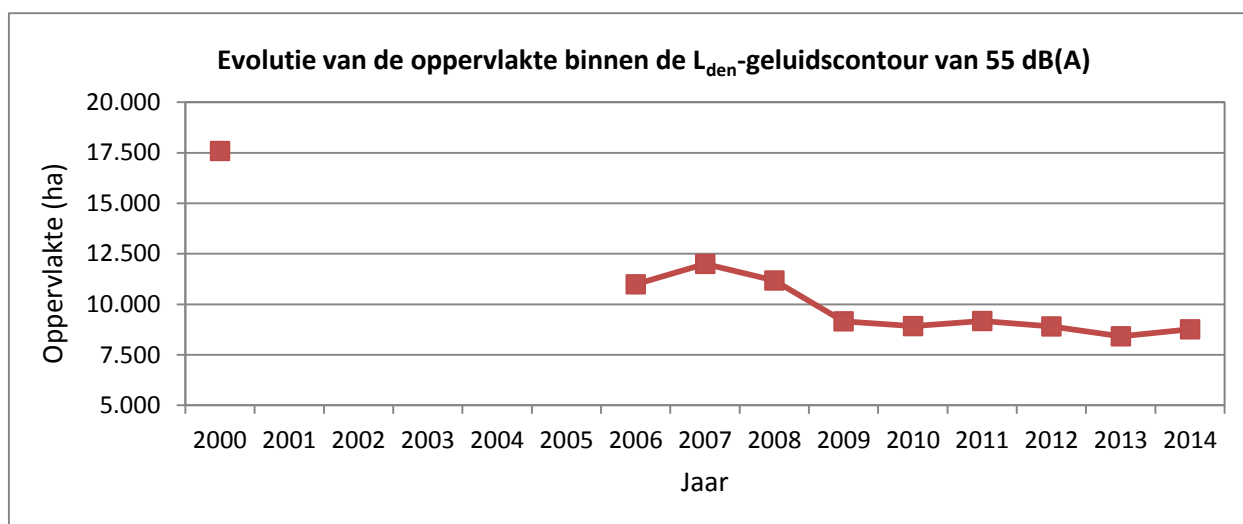
* Berekend met INM versie 7.0b

Figuur 24 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2014)

Tabel 30 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2014)

Oppervlakte (ha) Jaar	L_{den} - contourzone in dB(A) (d. 07h-19h, av. 19h-23h, n. 23h-07h)*					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000	10.664	4.063	1.626	745	497	17.594
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						
2006	6.963	2.448	957	373	251	10.992
2007	7.632	2.640	1.036	416	271	11.996
2008	7.118	2.483	953	379	246	11.178
2009	5.771	2.077	797	316	203	9.163
2010	5.576	2.052	782	308	199	8.917
2011	5.767	2.076	800	316	208	9.167
2012	5.623	1.998	771	308	205	8.905
2013	5.152	1.981	767	299	216	8.415
2014	5.429	2.066	800	325	136	8.756

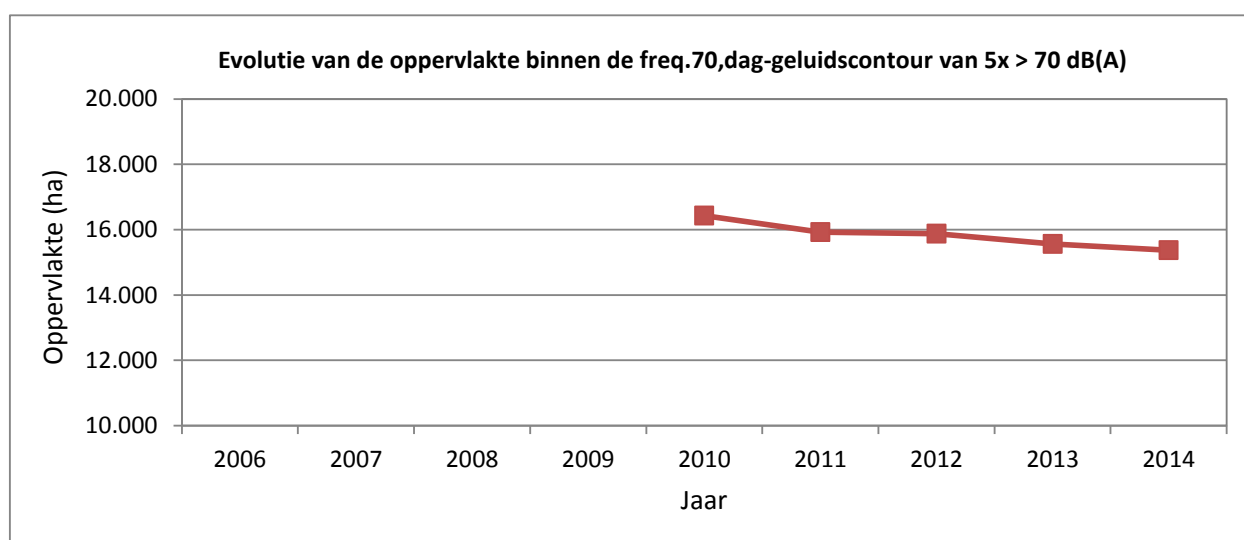
* Berekend met INM versie 7.0b

Figuur 25 Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2014)

Tabel 31 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.70,dag -contouren (2010-2014)

Oppervlakte (ha) Jaar	Freq.70,dag - contourzone (dag 07h-23h)*					Totaal
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	5.171	3.164	4.119	2.097	1.877	16.428
2011	4.933	2.989	4.216	1.934	1.854	15.926
2012	5.155	3.662	3.797	1.578	1.684	15.877
2013	4.660	3.915	3.154	1.879	1.503	15.557
2014	4.809	3.745	3.465	1.631	1.722	15.372

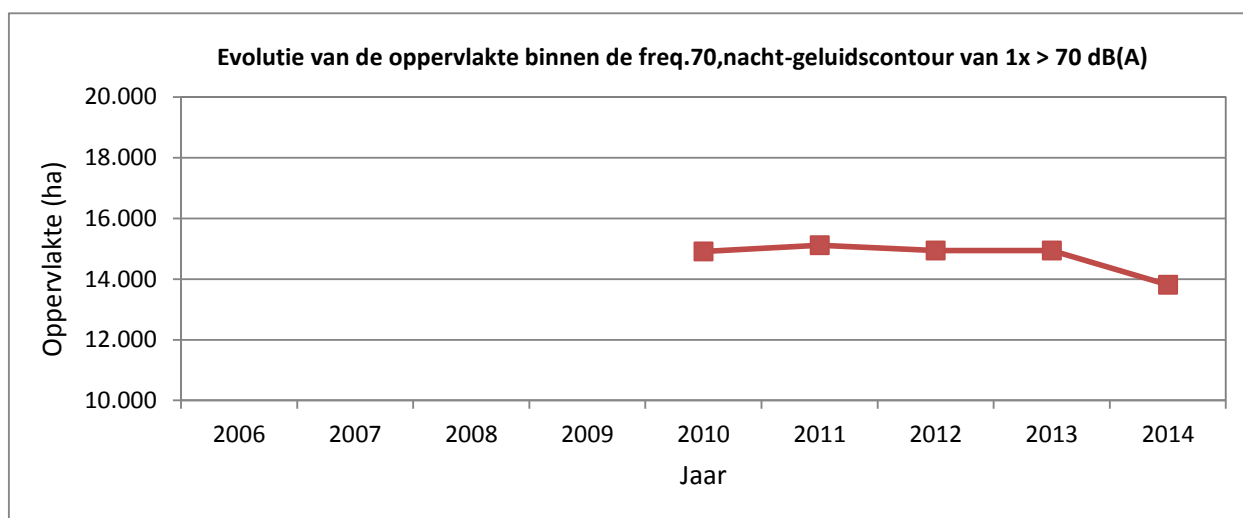
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 26 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.70,dag -contouren (2010-2014)

Tabel 32 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.70,nacht -contouren (2010-2014)

Oppervlakte (ha) Jaar	Freq.70,nacht - contourzone (nacht 23h-07h)*					Totaal
	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	9.535	2.679	1.948	748	0	14.910
2011	9.557	2.662	2.095	801	0	15.115
2012	9.226	2.846	2.005	861	0	14.938
2013	9.083	2.821	2.223	723	0	14.944
2014	8.169	2.586	2.030	1.001	27	13.813

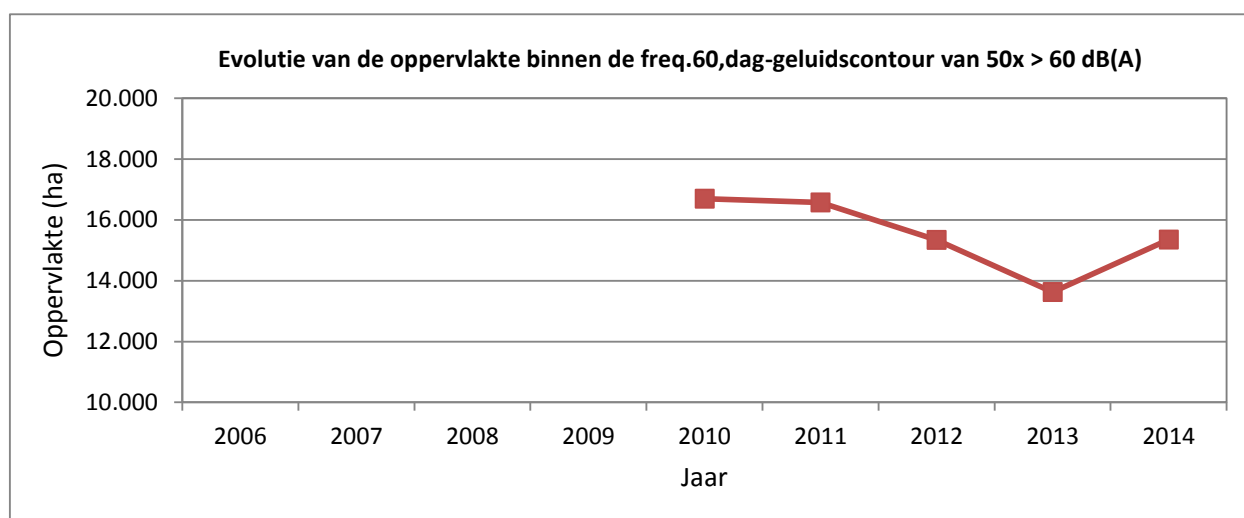
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 27 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.70,nacht -contouren (2010-2014)

Tabel 33 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.60,dag -contouren (2010-2014)

Oppervlakte (ha) Jaar	Freq.60,dag - contourzone (dag 07h-23h)*				Totaal
	50-100	100-150	150-200	>200	
2006					
2007					
2008					
2009					
2010	9.288	3.313	1.681	2.409	16.692
2011	9.112	3.405	1.476	2.579	16.572
2012	9.007	2.691	1.754	1.885	15.337
2013	8.005	1.958	2.053	972	13.632
2014	9.329	2.112	1.865	2.050	15.357

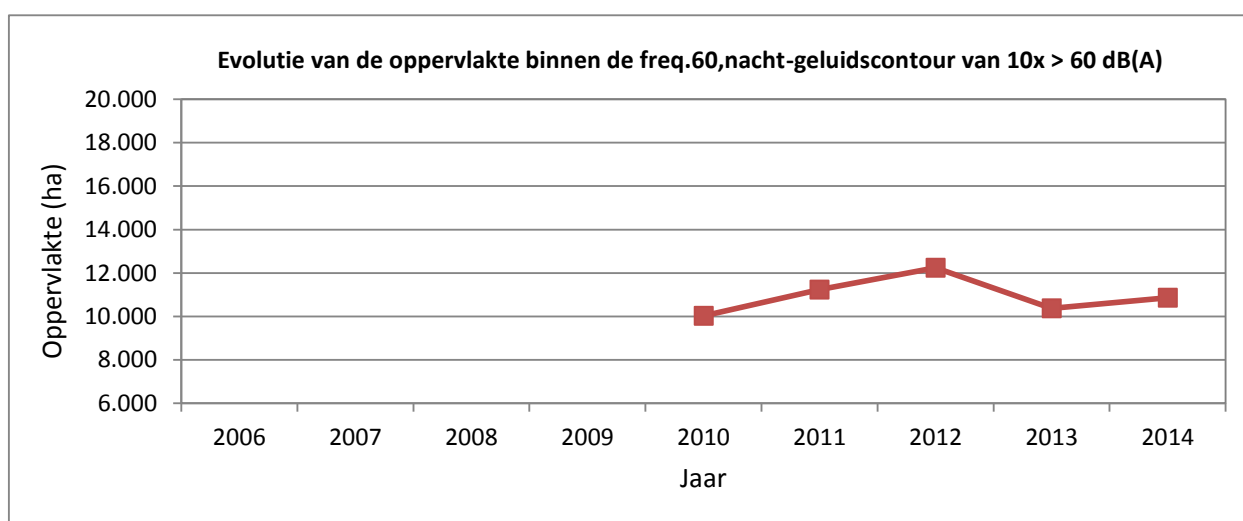
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 28 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.60,dag -contouren (2010-2014)

Tabel 34 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.60,nacht -contouren (2010-2014)

Oppervlakte (ha) Jaar	Freq.60,nacht - contourzone in dB(A)*				Totaal
	10-15	15-20	20-30	>30	
2006					
2007					
2008					
2009					
2010	5.577	1.797	1.930	725	10.030
2011	6.436	1.972	1.930	905	11.242
2012	7.522	1.778	1.932	1.004	12.236
2013	5.083	2.367	1.888	1.031	10.369
2014	4.807	2.542	1.845	1.670	10.864

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 29 Evolutie van de oppervlakte binnen de freq.60,nacht -contouren (2010-2014)

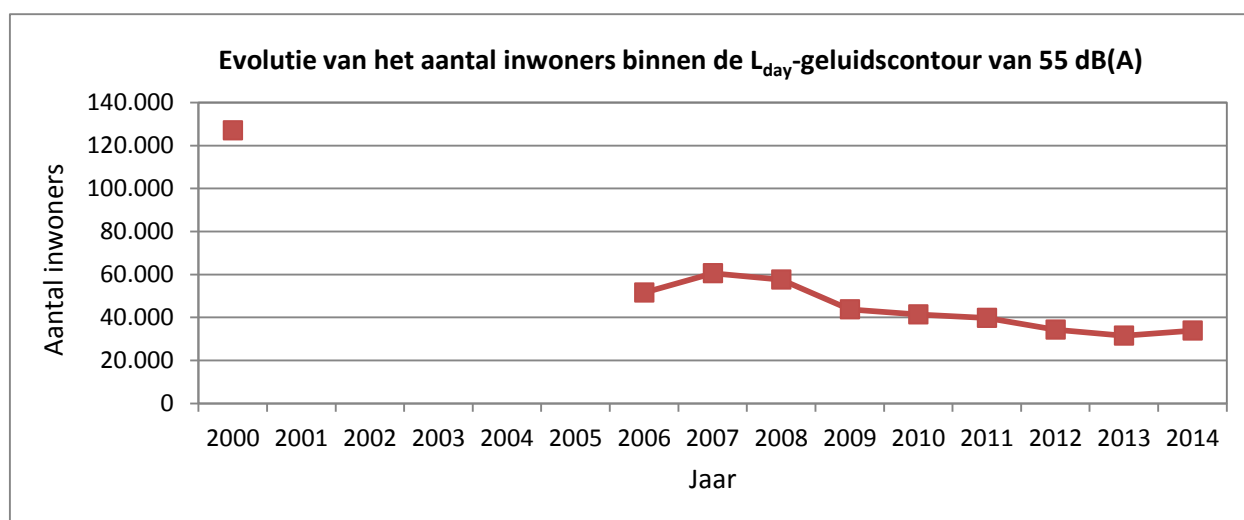
Bijlage 5.2. Evolutie van het aantal inwoners per contourzone:

L_{day}, Levening, L_{night}, L_{den}, freq.70,dag, freq.70,nacht, freq.60,dag, freq.60,nacht

Tabel 35 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2014)

Aantal inwoners		L _{day} - contourzone in dB(A) (dag 07h-19h)*					Totaal
Jaar	Bevolkingsgegevens	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
2000	01jan00	106.519	13.715	5.660	1.134	20	127.048
2001							
2002							
2003							
2004							
2005							
2006	01jan03	39.478	9.241	2.714	74	3	51.511
2007	01jan06	47.260	9.966	3.168	102	3	60.499
2008	01jan07	44.013	10.239	3.217	101	4	57.575
2009	01jan07	32.144	8.724	2.815	58	3	43.745
2010	01jan08	30.673	8.216	2.393	35	7	41.323
2011	01jan08	28.828	8.486	2.460	46	7	39.828
2012	01jan10	23.963	8.277	2.110	22	2	34.375
2013	01jan10	22.737	7.482	1.318	7	2	31.546
2014	01jan10	22.998	8.649	2.249	22	2	33.920

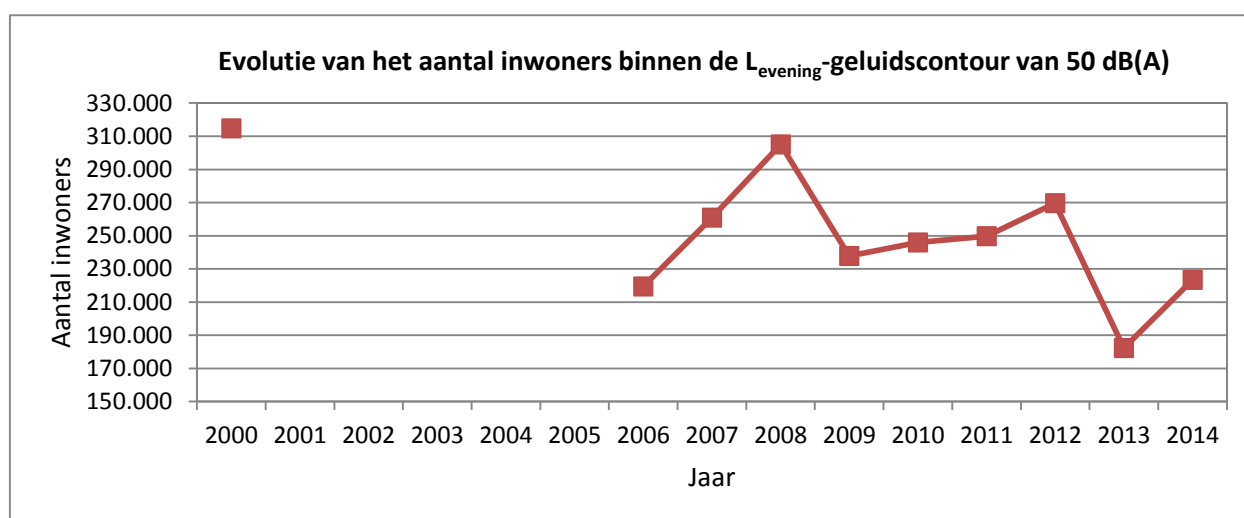
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 30 Evolutie van de aantal inwoners binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2014)

Tabel 36 Evolutie van het aantal inwoners binnen de Levening -contouren (2000, 2006-2014)

Aantal inwoners		Levening - contourzone in dB(A) (avond 19h-23h)*						
Jaar	Bevolkingsgegevens	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
2000	01jan00	209.265	86.637	13.246	4.990	602	9	314.750
2001								
2002								
2003								
2004								
2005								
2006	01jan03	185.699	24.488	7.138	2.030	28	3	219.386
2007	01jan06	214.616	35.445	8.217	2.583	38	2	260.901
2008	01jan07	249.024	43.589	9.514	2.969	52	3	305.152
2009	01jan07	198.351	29.774	7.448	2.186	32	2	237.793
2010	01jan08	198.934	37.729	7.127	2.057	25	5	245.878
2011	01jan08	198.540	41.951	7.110	2.077	32	5	249.716
2012	01jan10	213.799	46.427	7.309	2.072	27	1	269.635
2013	01jan10	148.866	25.888	6.432	1.054	7	1	182.247
2014	01jan10	187.698	23.913	9.632	2.052	29	0	223.324

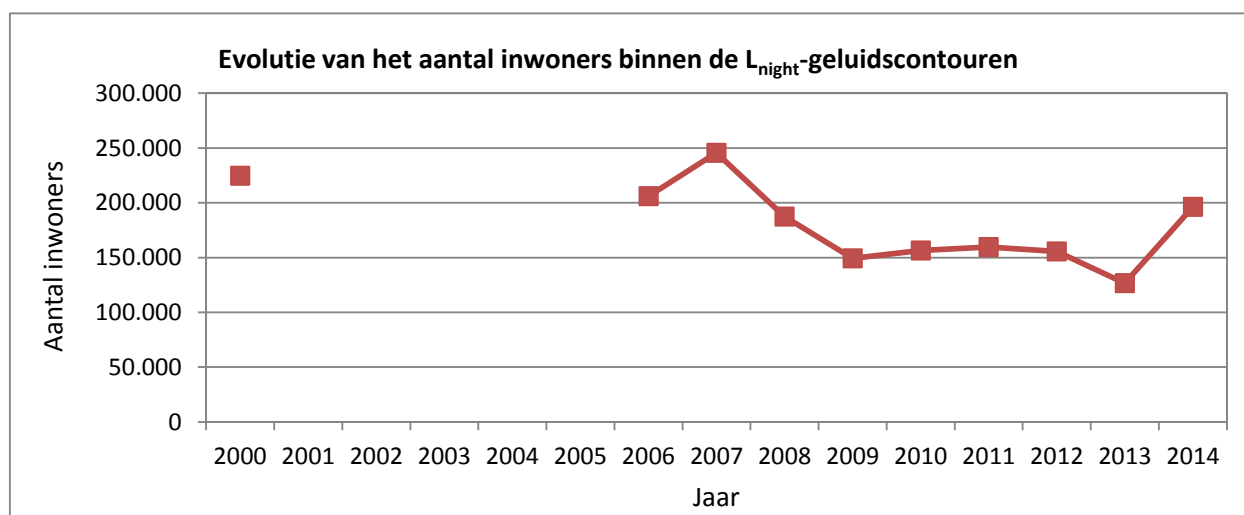
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 31 Evolutie van de aantal inwoners binnen de Levening -contouren (2000, 2006-2014)

Tabel 37 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2014)

Aantal inwoners		L _{night} - contourzone in dB(A) (nacht 23h-07h)*						
Jaar	Bevolkingsgegevens	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	Totaal
2000	01jan00	139.440	57.165	18.384	8.394	1.325	72	224.779
2001								
2002								
2003								
2004								
2005								
2006	01jan03	167.033	28.985	8.836	1.167	174	8	206.202
2007	01jan06	199.302	32.473	11.607	2.185	181	26	245.772
2008	01jan07	151.736	26.450	7.985	1.017	133	3	187.323
2009	01jan07	122.871	19.528	6.303	622	92	2	149.418
2010	01jan08	129.820	19.986	6.077	571	89	5	156.548
2011	01jan08	129.969	22.490	6.414	622	94	5	159.594
2012	01jan10	124.012	24.015	6.963	585	78	2	155.655
2013	01jan10	91.140	28.407	7.152	51	3	0	126.754
2014	01jan10	163.270	24.221	7.889	869	110	3	196.362

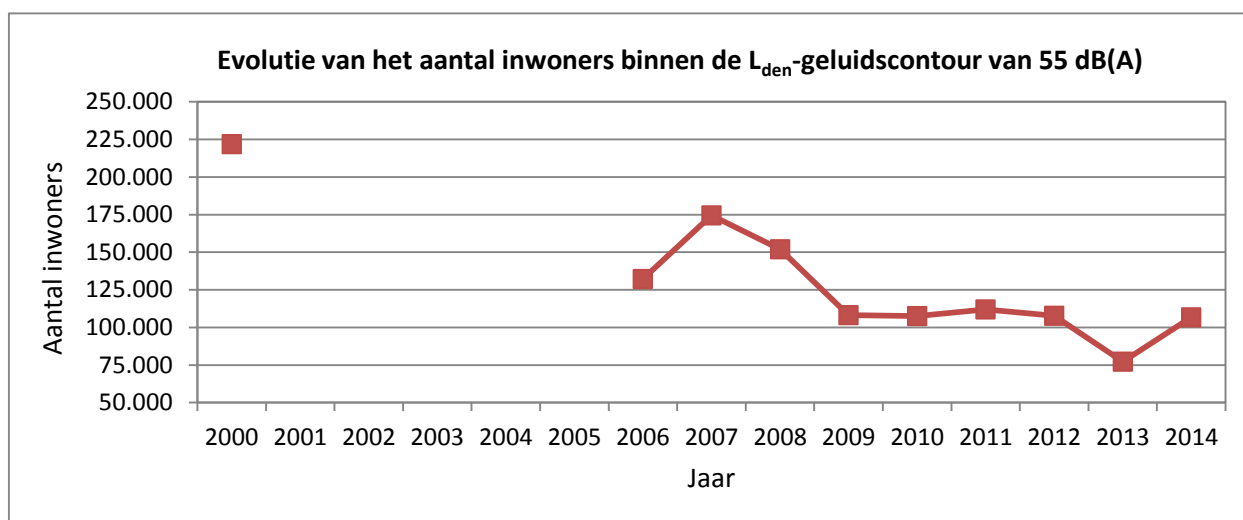
* Berekend met INM versie 7.0b

Figuur 32 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2014)

Tabel 38 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2014)

Aantal inwoners		L_{den} - contourzone in dB(A) (d. 07h-19h, av. 19h-23h, n. 23h-07h)*					
Jaar	Bevolkingsgegevens	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
2000	01jan00	166.767	36.797	14.091	3.952	264	221.871
2001							
2002							
2003							
2004							
2005							
2006	01jan03	107.514	18.697	5.365	560	63	132.198
2007	01jan06	147.349	19.498	6.565	946	82	174.442
2008	01jan07	125.927	19.319	5.938	717	24	151.925
2009	01jan07	87.766	15.105	4.921	404	9	108.205
2010	01jan08	87.083	15.619	4.506	337	11	107.556
2011	01jan08	90.988	15.941	4.664	362	13	111.969
2012	01jan10	86.519	16.220	4.617	319	6	107.680
2013	01jan10	56.516	16.517	3.994	197	5	77.229
2014	01jan10	84.747	16.525	5.076	368	9	106.725

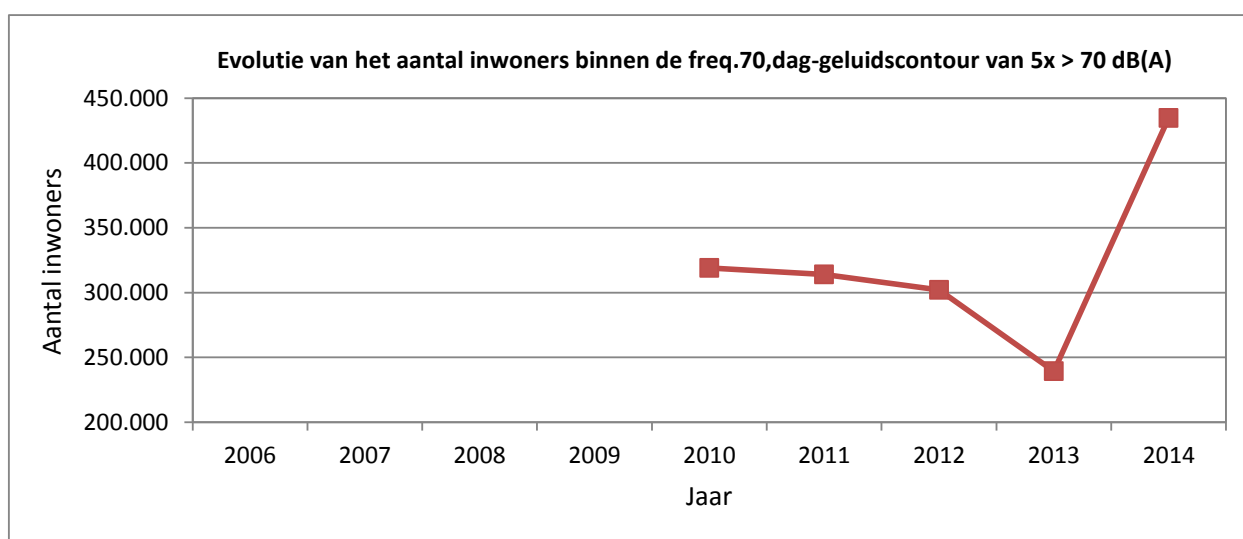
* Berekend met INM versie 7.0b

Figuur 33 Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2014)

Tabel 39 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.70,dag -contouren (2010-2014)

Aantal inwoners (ha)		Freq.70,dag - contourzone (dag 07h-23h)*					Totaal
Jaar	Bevolkingsgegevens	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
2006							
2007							
2008							
2009							
2010	01jan08	133.468	77.606	82.703	15.348	9.874	318.999
2011	01jan08	133.014	80.395	78.893	11.783	10.018	314.103
2012	01jan10	128.971	95.435	58.279	10.112	9.339	302.136
2013	01jan10	94.888	84.745	33.045	14.225	6.554	239.376
2014	01jan10	226.319	139.618	47.774	10.655	10.379	434.746

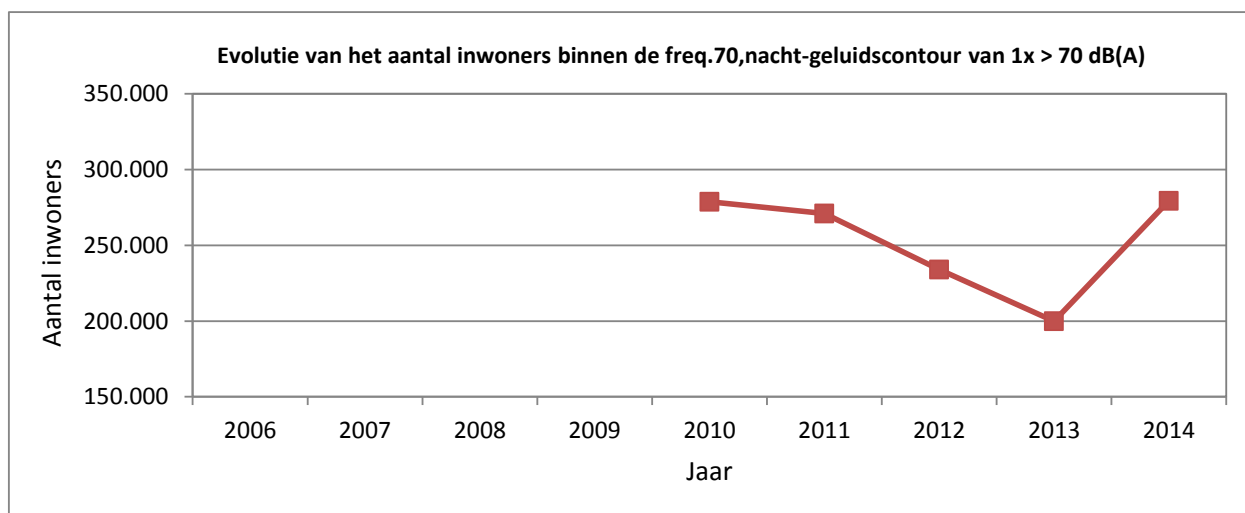
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 34 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.70,dag -contouren (2010-2014)

Tabel 40 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.70,nacht -contouren (2010-2014)

Aantal inwoners (ha)		Freq.70,nacht - contourzone (nacht 23h-07h)*					Totaal
Jaar	Bevolkingsgegevens	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	
2006							
2007							
2008							
2009							
2010	01jan08	239.529	23.583	12.968	2.597	0	278.677
2011	01jan08	232.090	22.587	13.071	3.261	0	271.010
2012	01jan10	195.400	21.774	12.858	4.078	0	234.110
2013	01jan10	158.701	22.985	15.876	1.774	0	199.913
2014	01jan10	240.106	19.794	13.018	6.333	0	279.251

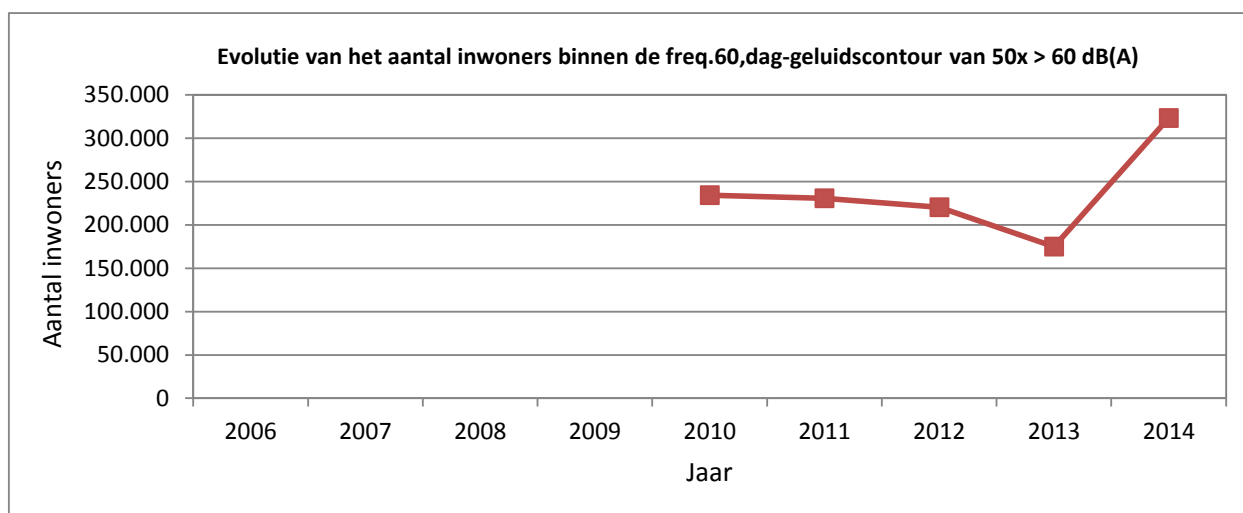
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 35 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.70,nacht -contouren (2010-2014)

Tabel 41 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.60,dag -contouren (2010-2014)

Aantal inwoners (ha)		Freq.60,dag - contourzone (dag 07h-23h)*				Totaal
Jaar	Bevolkingsgegevens	50-100	100-150	150-200	>200	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	01jan08	154.110	49.587	14.723	15.834	234.253
2011	01jan08	152.727	50.646	8.604	18.816	230.793
2012	01jan10	158.634	35.632	10.547	15.498	220.312
2013	01jan10	123.956	12.877	18.257	3.603	174.921
2014	01jan10	273.603	22.036	10.282	17.121	323.042

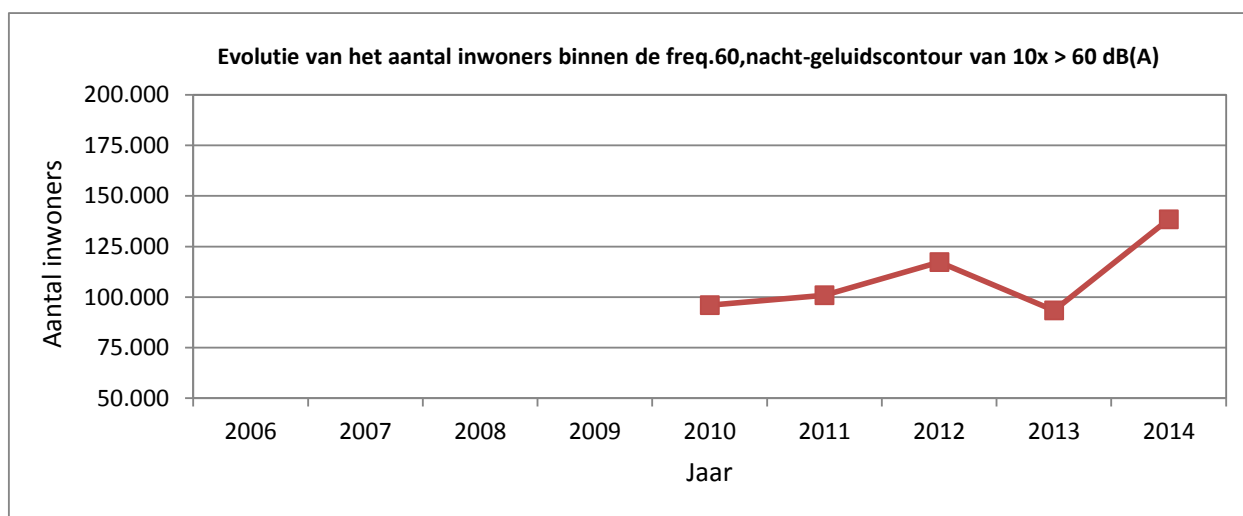
* Berekend met INM 7.0b

Figuur 36 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.60,dag -contouren (2010-2014)

Tabel 42 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.60,nacht -contouren (2010-2014)

Aantal inwoners (ha)		Freq.60,nacht - contourzone in dB(A)*				Totaal
Jaar	Bevolkingsgegevens	10-15	15-20	20-30	>30	
2006						
2007						
2008						
2009						
2010	01jan08	62.090	9.411	21.231	3.262	95.994
2011	01jan08	65.246	9.522	20.695	5.450	100.913
2012	01jan10	80.911	8.723	20.642	7.009	117.284
2013	01jan10	52.151	14.679	20.269	6.340	93.438
2014	01jan10	79.725	27.741	18.637	12.317	138.420

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 37 Evolutie van het aantal inwoners binnen de freq.60,nacht -contouren (2010-2014)

Bijlage 6. Geluidscontouren voor het jaar 2014 op een topografische kaart

- L_{day} – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart
- $L_{evening}$ – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart
- L_{night} – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart
- L_{den} – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart
- Freq.70,dag – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart
- Freq.70,nacht – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart
- Freq.60,dag – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart
- Freq.60,nacht – geluidscontouren voor 2014, achtergrond topografische kaart

L_{day} geluidscontouren voor 2014

dag 07.00 - 19.00

L_{day} geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
topografische kaart

Legende

 L_{day} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

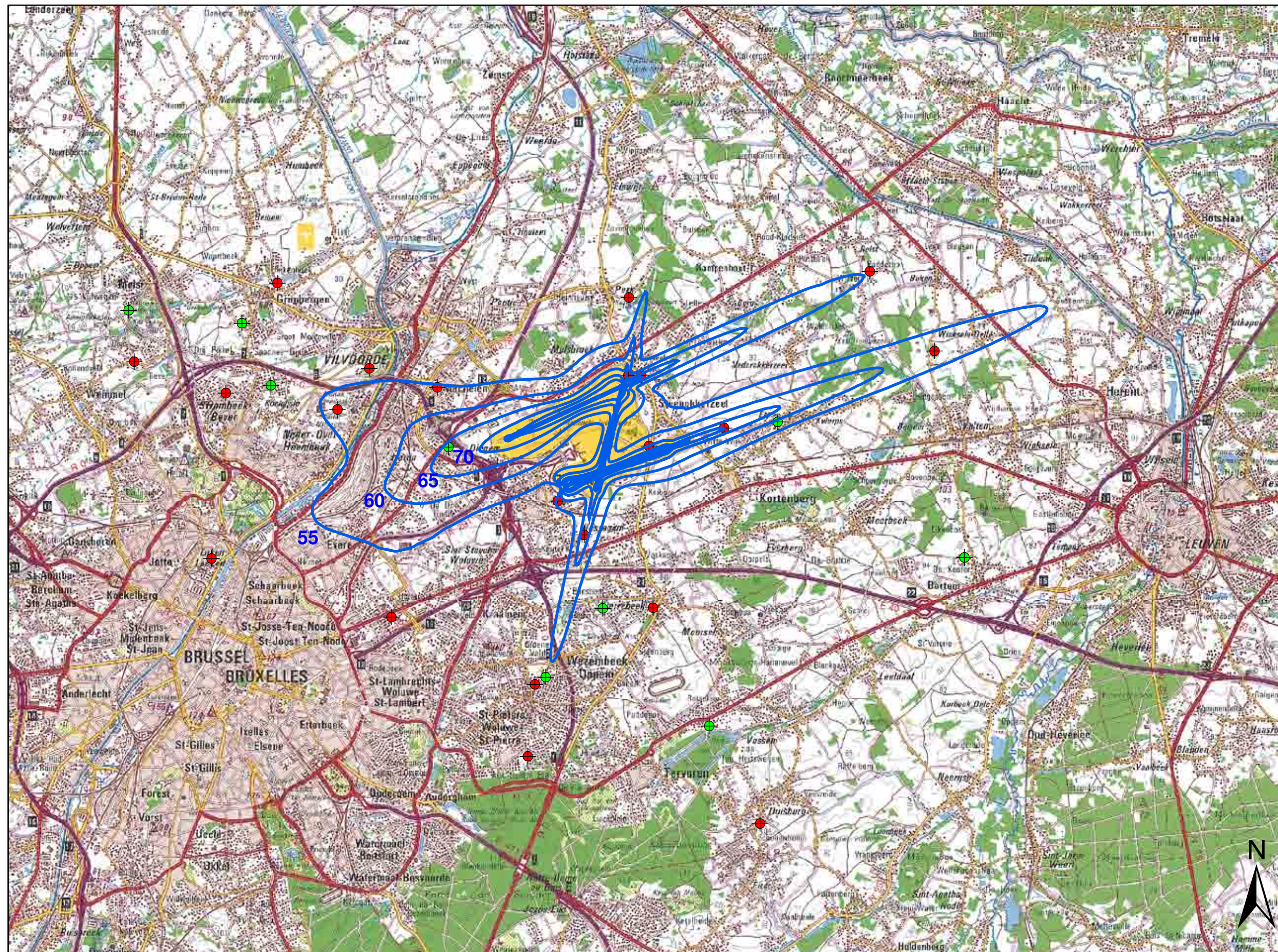
0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Topografische kaart :
Rasterversie topografische kaart NGI
Schaal 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Levening geluidscontouren voor 2014

avond 19.00 - 23.00

Levening geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
topografische kaart

Legende

 Levening geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

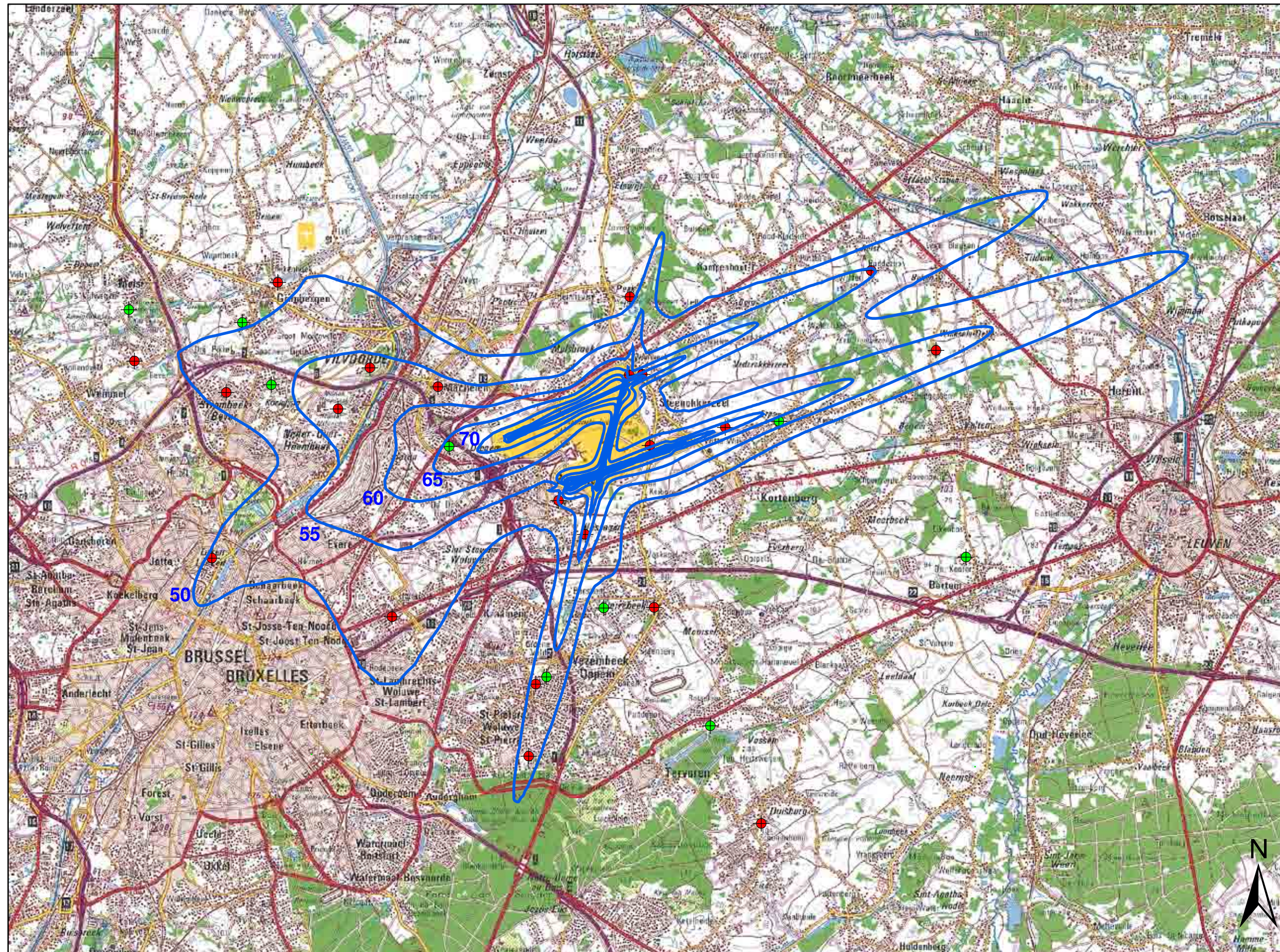
0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Topografische kaart :
Rasterversie topografische kaart NGI
Schaal 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



L_{night} geluidscontouren voor 2014

nacht 23.00 - 07.00

L_{night} geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
topografische kaart

Legende

 L_{night} geluidscontouren van
45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A)
voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

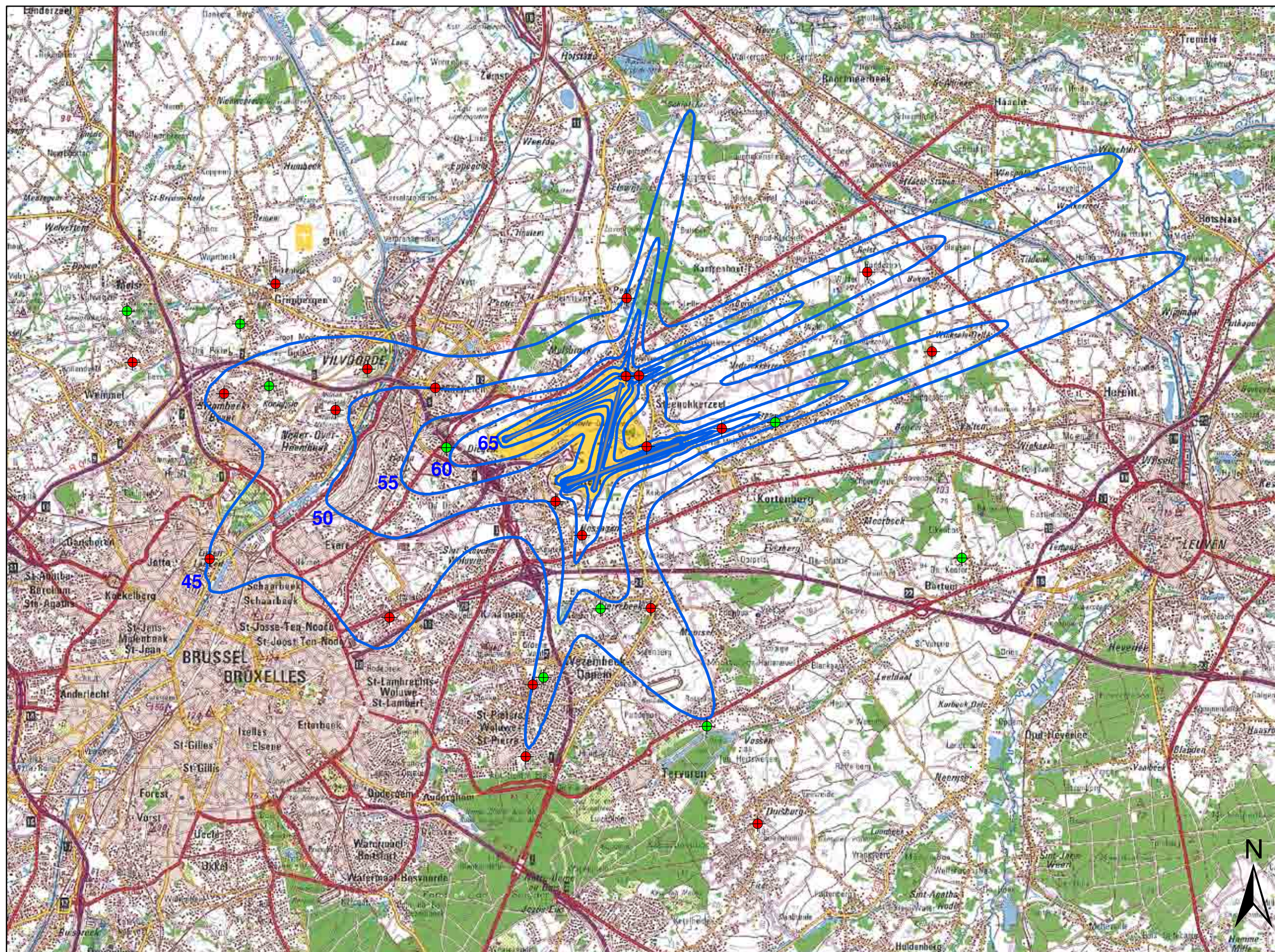
0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Topografische kaart :
Rasterversie topografische kaart NGI
Schaal 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



L_{den} geluidscontouren voor 2014

dag 07.00 - 19.00 - avond 19.00 - 23.00 - nacht 23.00 - 07.00

L_{den} geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
topografische kaart

Legende

 L_{den} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

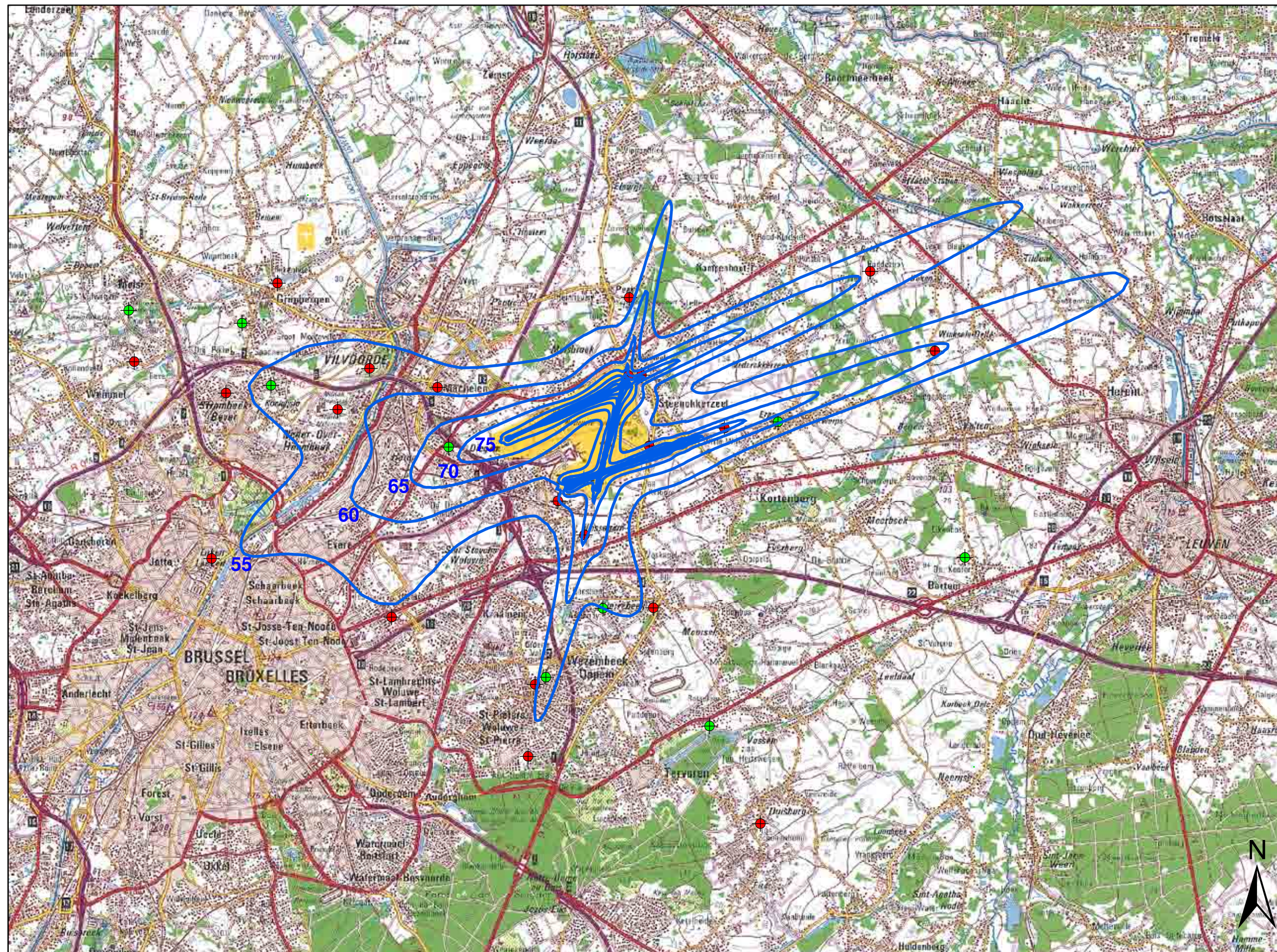
0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Topografische kaart :
Rasterversie topografische kaart NGI
Schaal 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Freq.70,dag - geluidscontouren voor 2014

dag 07.00 - 23.00

Freq.70,dag - geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
topografische kaart

Legende

 Freq.70,dag - geluidscontouren
van 5x, 10x, 20x, 50x en 100x
voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

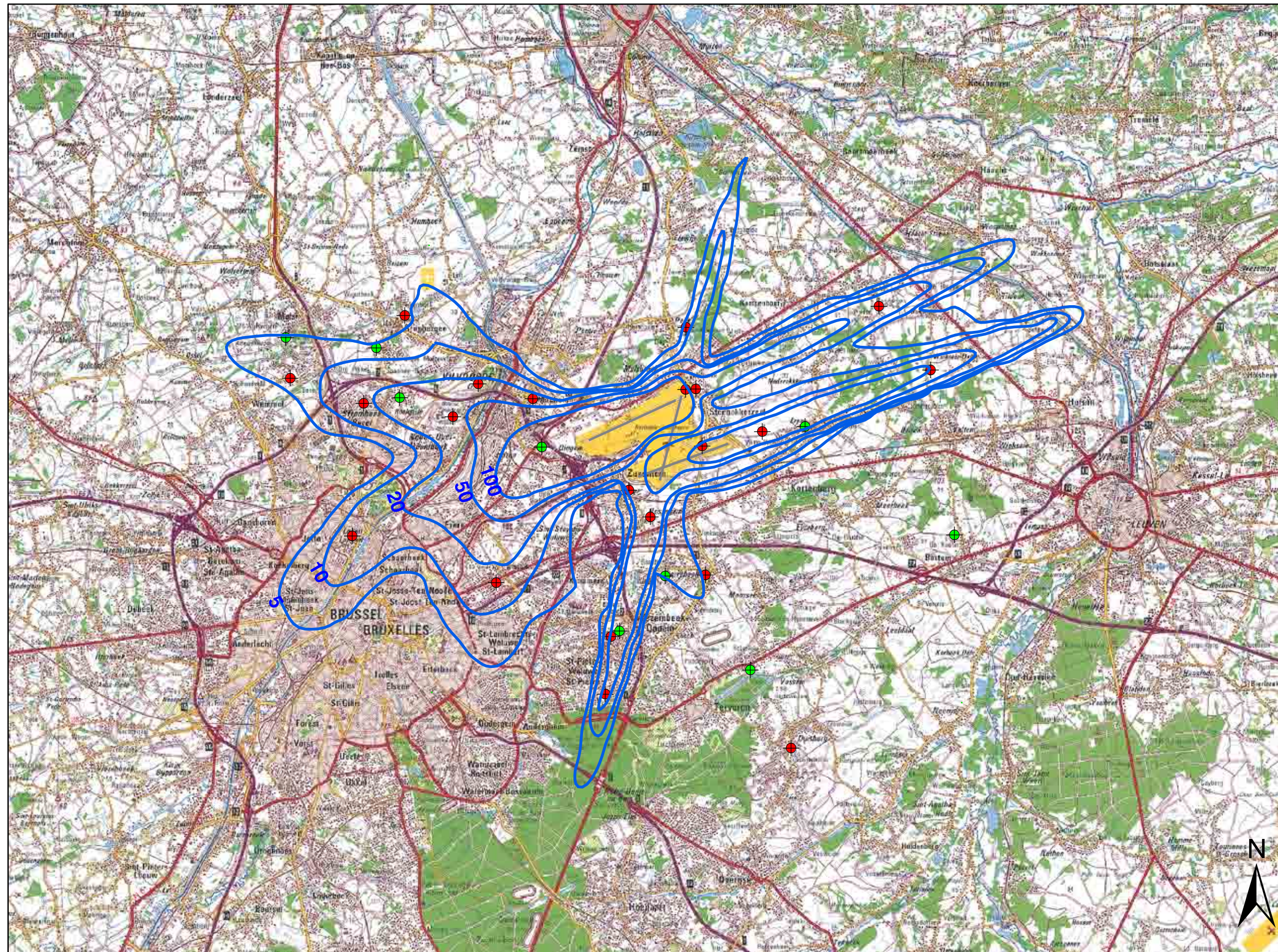
0 2,500 5,000
Meters

Bronnen

Topografische kaart :
Rasterversie topografische kaart NGI
Schaal 1 = 125.000 (OC GIS-Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Freq.70,nacht - geluidscontouren voor 2014

nacht 23.00 - 07.00

Freq.70,nacht geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
topografische kaart

Legende

 Freq.70,nacht - geluidscontouren
van 1x, 5x, 10x, 20x en 50x
voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

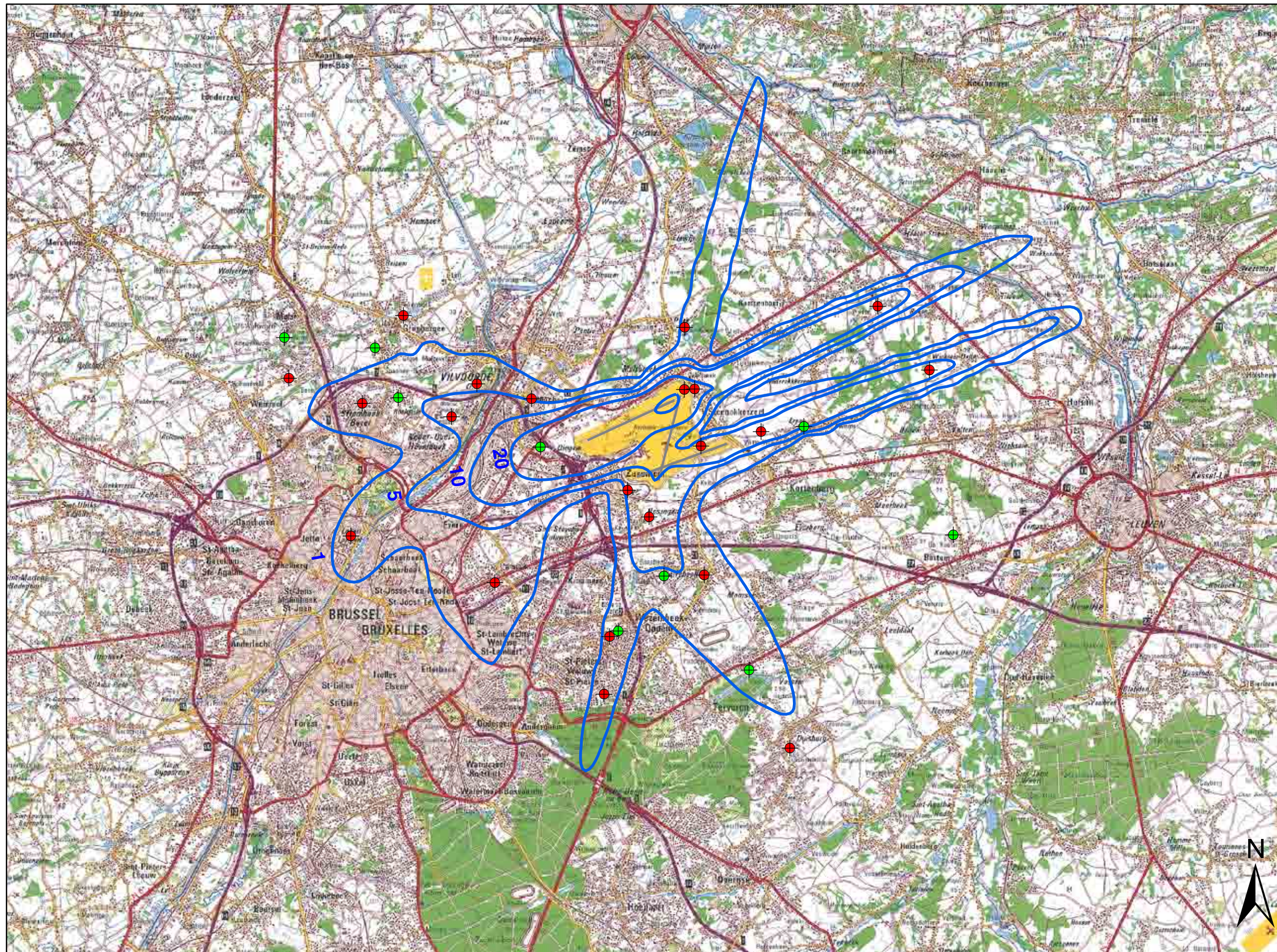
0 2,500 5,000
 Meters

Bronnen

Topografische kaart :
Rasterversie topografische kaart NGI
Schaal 1 = 125.000 (OC GIS-Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Freq.60,dag - geluidscontouren voor 2014

dag 07.00 - 23.00

Freq.60,dag - geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
topografische kaart

Legende

 Freq.60,dag - geluidscontouren
van 50x, 100x, 150x en 200x
voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

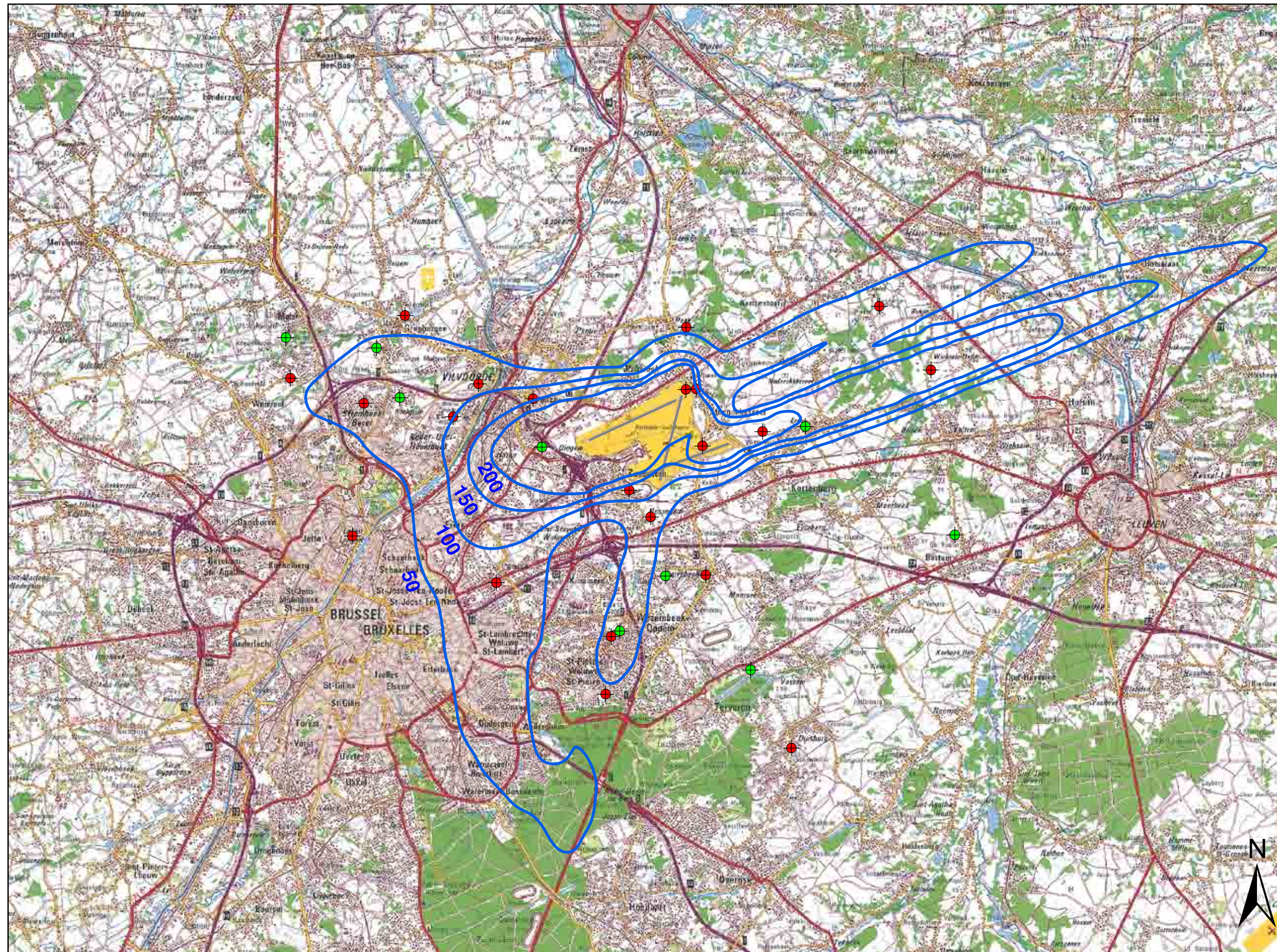
0 2,500 5,000
 Meters

Bronnen

Topografische kaart :
Rasterversie topografische kaart NGI
Schaal 1 = 125.000 (OC GIS-Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Freq.60,nacht - geluidscontouren voor 2014

nacht 23.00 - 07.00

Freq.60,nacht geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
topografische kaart

Legende

 Freq.60,nacht - geluidscontouren
van 10x, 15x, 20x en 30x
voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

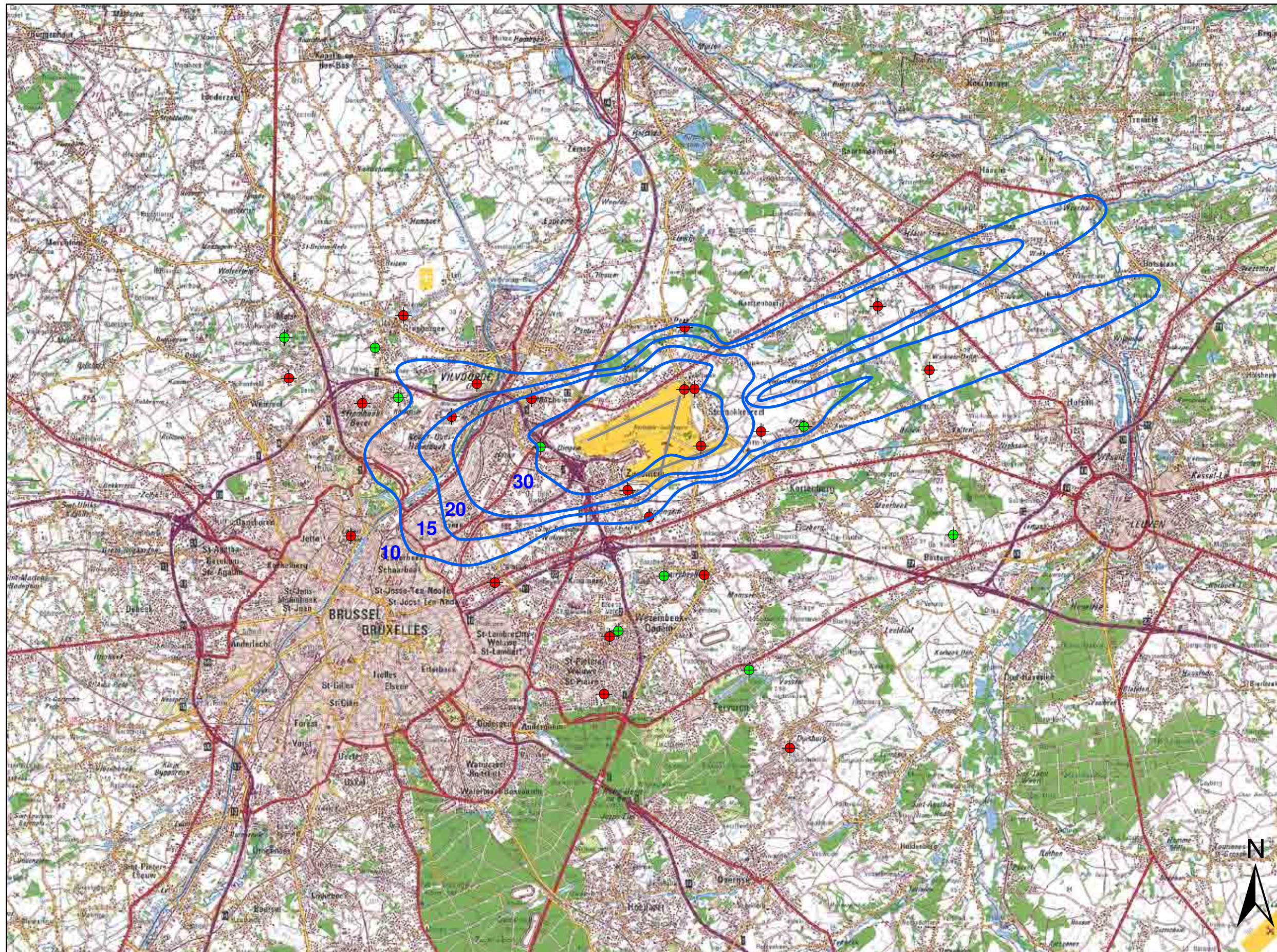
0 2,500 5,000
Meters

Bronnen

Topografische kaart :
Rasterversie topografische kaart NGI
Schaal 1 = 125.000 (OC GIS-Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



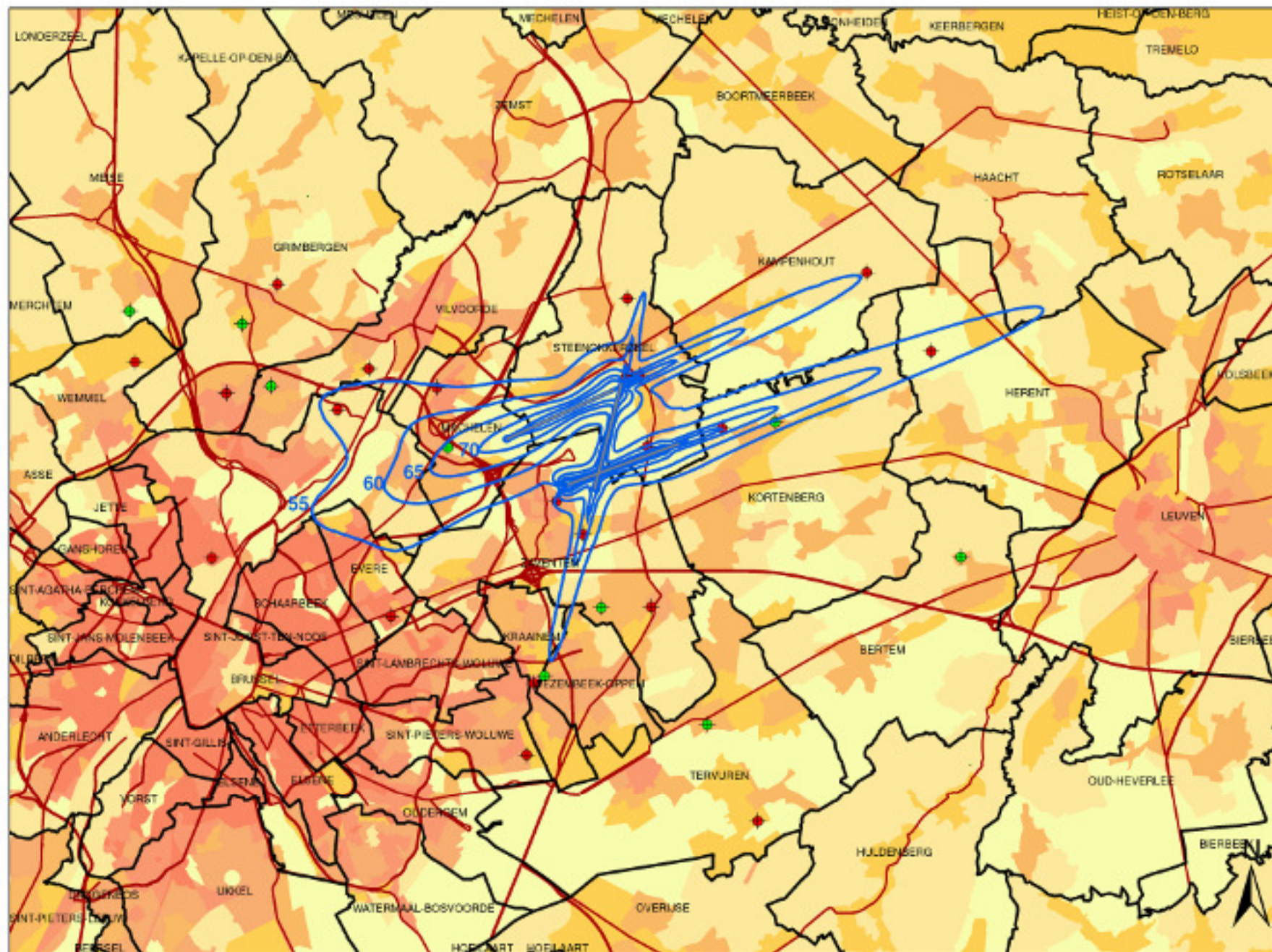
Bijlage 7. Geluidscontouren voor het jaar 2014 op een bevolkingskaart

- L_{day} – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- $L_{evening}$ – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- L_{night} – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- L_{den} – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- Freq.70,dag – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- Freq.70,nacht – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- Freq.60,dag – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- Freq.60,nacht – geluidscontouren voor 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010

L_{day} geluidsc contouren voor 2014

dag 07.00 - 19.00

L_{day} geluidsc contouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legende

L_{day} geluidsc contouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2014

Meetposten

- LNE
- Brussels Airport

Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 [inwoners/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidsc contouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

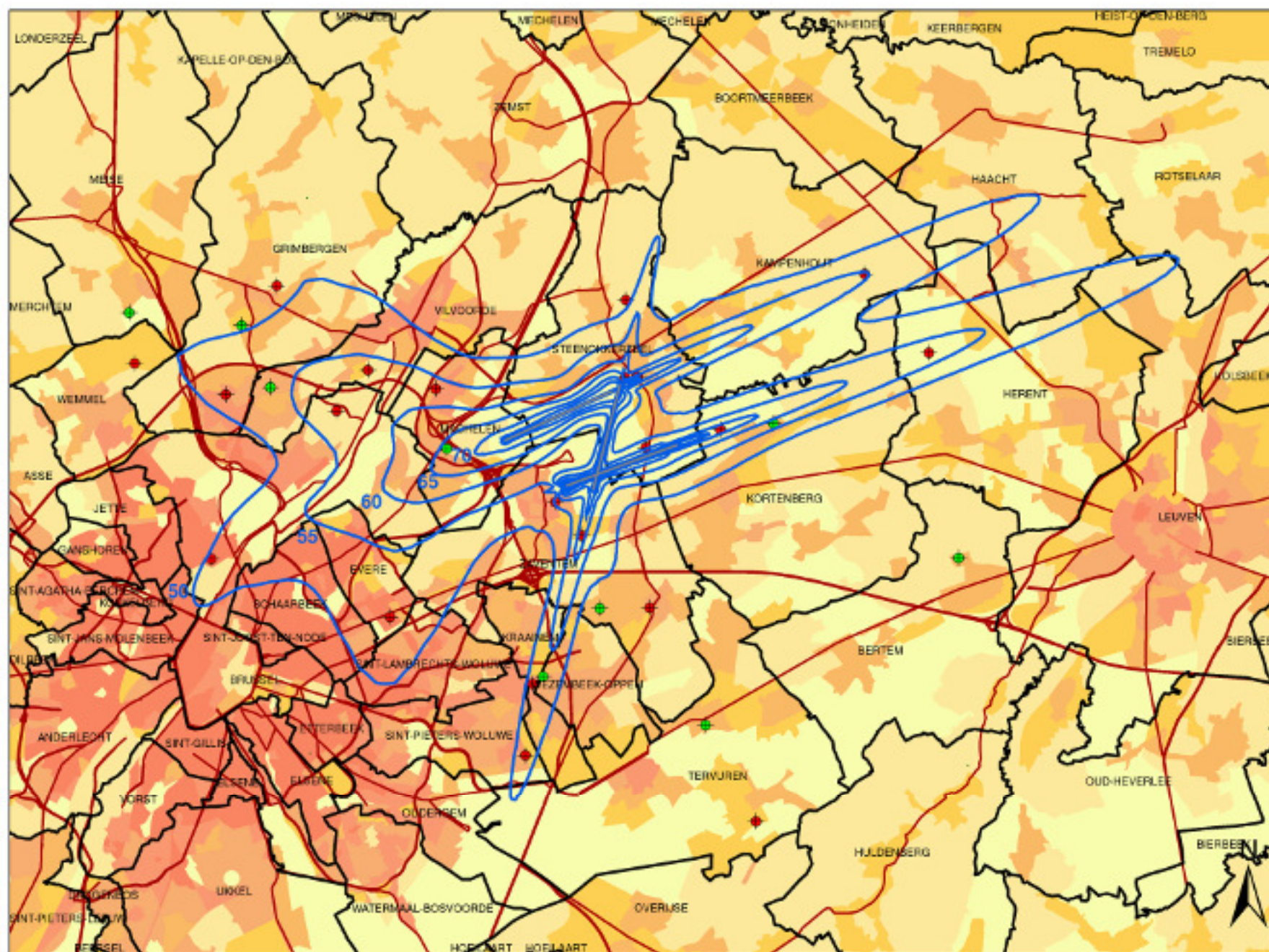
Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

Levening geluidsc contouren voor 2014

avond 19.00 - 23.00

Levening geluidsc contouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legende

Levening geluidsc contouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2014

Meetposten

LNE
Brussels Airport

Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

< 0.5
0.5 - 4.5
4.5 - 14.5
14.5 - 26.5
26.5 - 56.5
56.5 - 99.5
≥ 99.5

0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidsc contouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

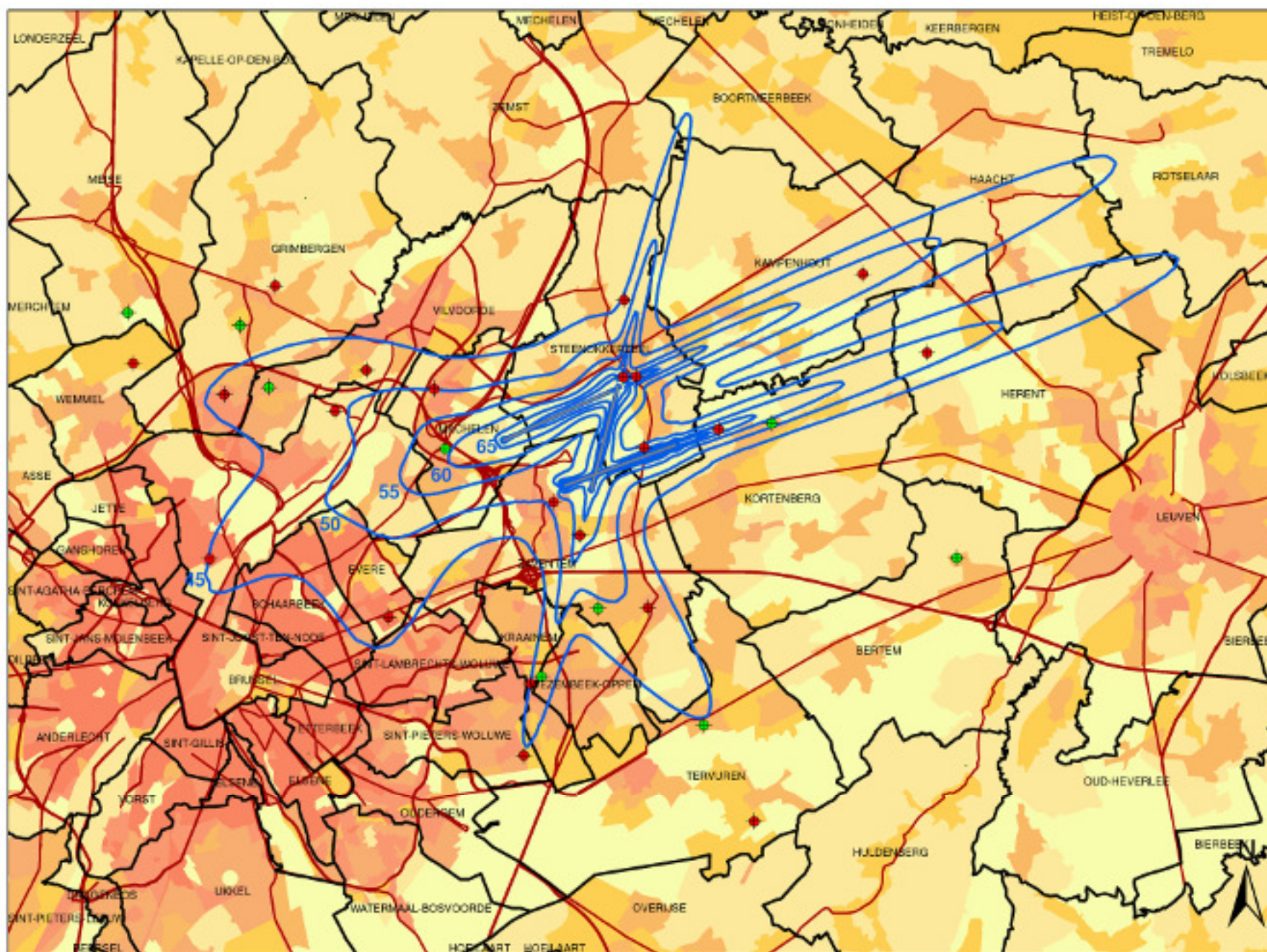
Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

L_{night} geluidscontouren voor 2014

nacht 23.00 - 07.00

L_{night} geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legende

L_{night} geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2014

Meetposten

- LNE
- Brussels Airport

Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

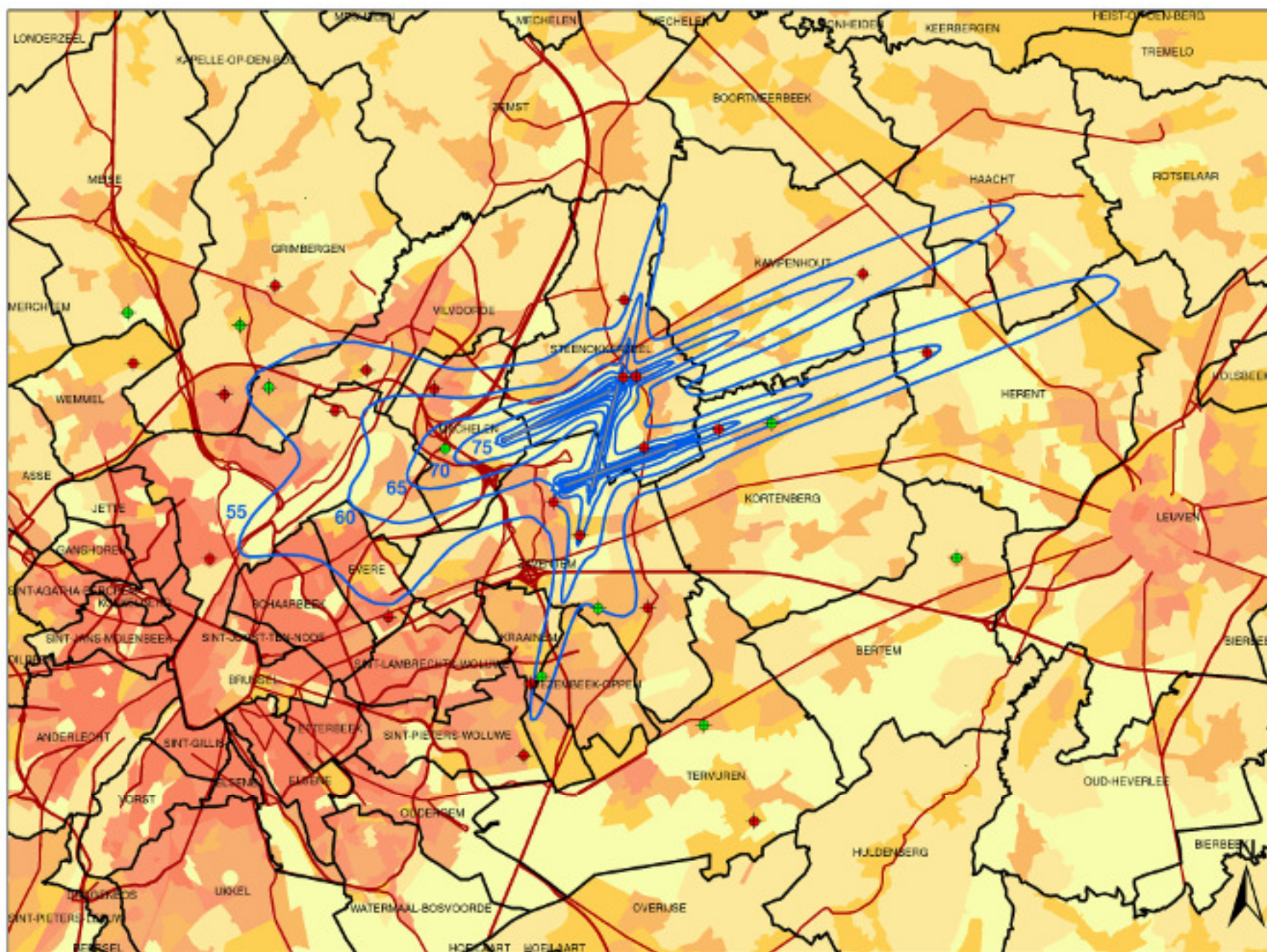
Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

L_{den} geluidscontouren voor 2014

dag 07.00 - 19.00 - avond 19.00 - 23.00 - nacht 23.00 - 07.00

Deen geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



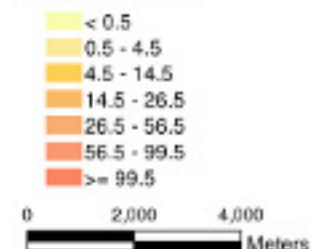
Legende

 L_{den} geluidsc contouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2014

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

 Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010
[inwoners/hectare]

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHROM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

dag 07.00 - 23.00

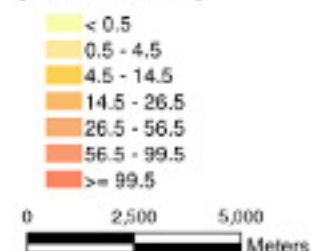
Legende

Meetsposten

 LNE

Brussels Airport

 Grens fusiogemeente

Bevolkingsdichtheid 2010
[inwoners/hectare]

Bronnen

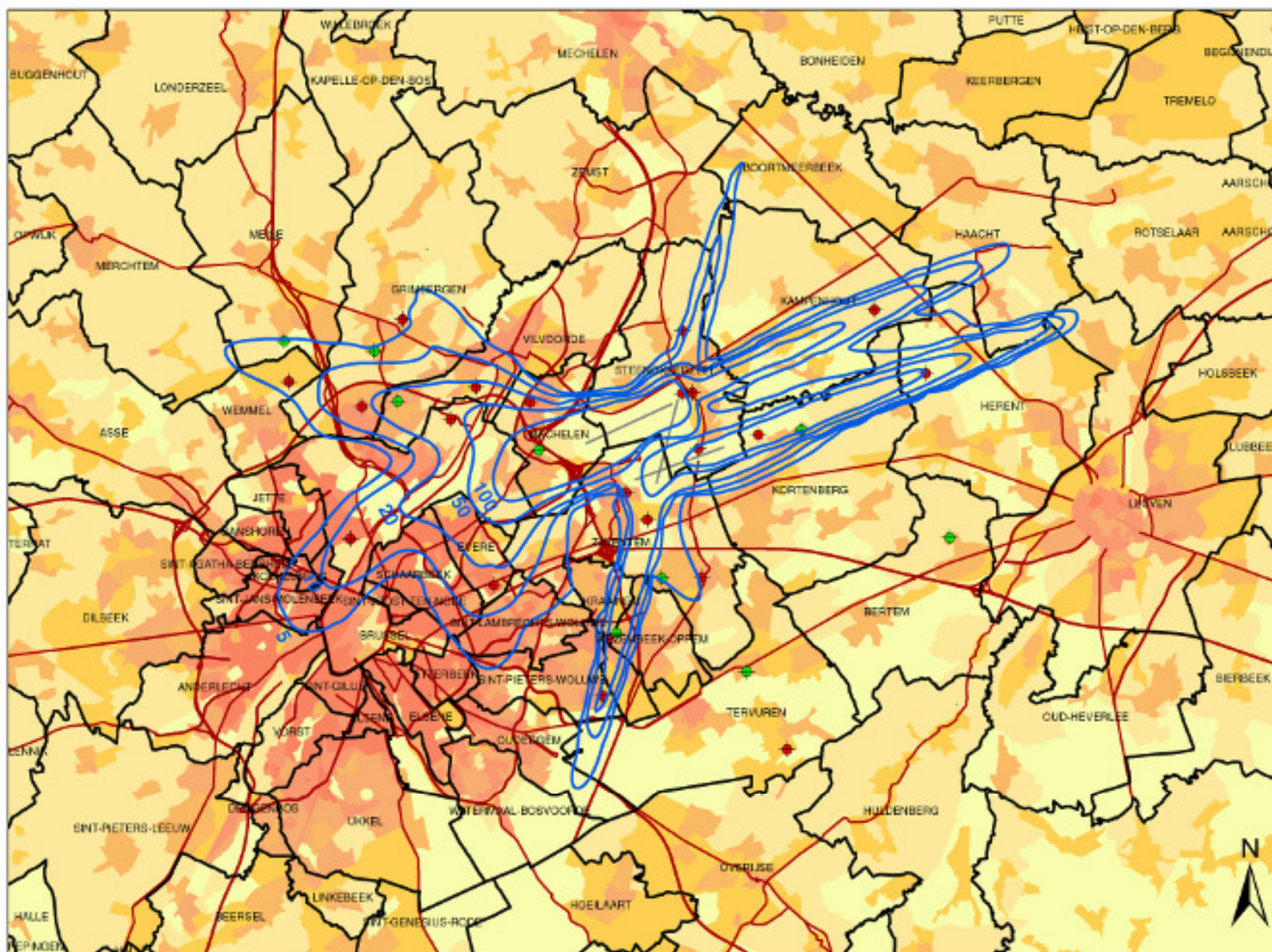
Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHROM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



nacht 23.00 - 07.00

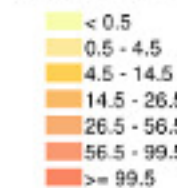
Legende

Meetposten

 LNE

Brussels Airport

 Grens fusiogemeente

Bevolkingsdichtheid 2010
[inwoners/hectare]

0 2,500 5,000 Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHROM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

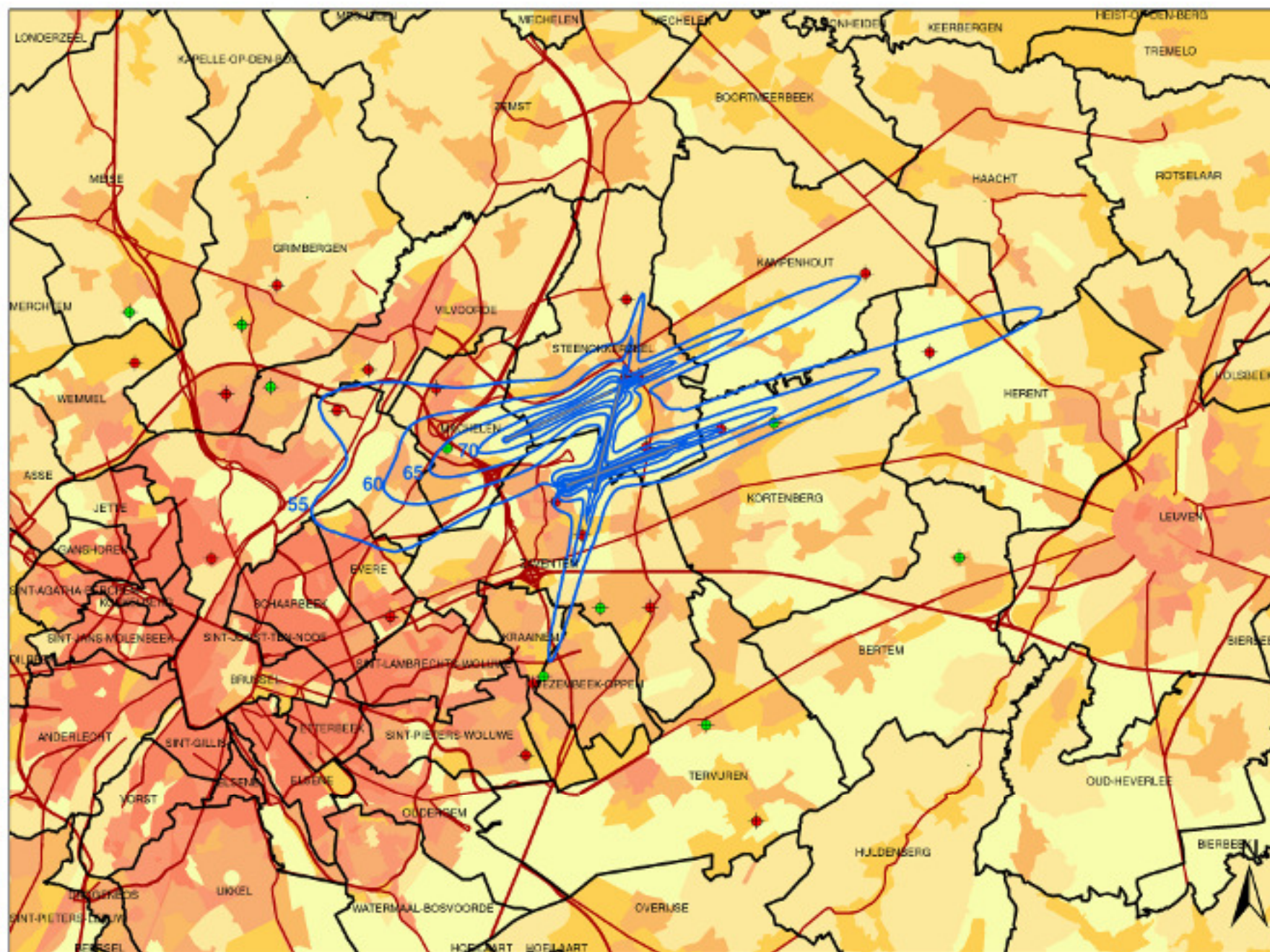
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



L_{day} geluidsc contouren voor 2014

dag 07.00 - 19.00

L_{day} geluidsc contouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legende

L_{day} geluidsc contouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2014

Meetposten

- LNE
- Brussels Airport

Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010
[inwoners/hectare]

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidsc contouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

Freq.60,nacht geluidscontouren voor 2014

nacht 23.00 - 07.00

Freq.60,nacht geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legende

Freq.60,nacht - geluidscontouren
van 10x, 15x, 20x, 30x
voor 2014

Meetposten

LNE
 Brussels Airport

Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

< 0.5
 0.5 - 4.5
 4.5 - 14.5
 14.5 - 26.5
 26.5 - 56.5
 56.5 - 99.5
 >= 99.5

0 2,500 5,000
Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

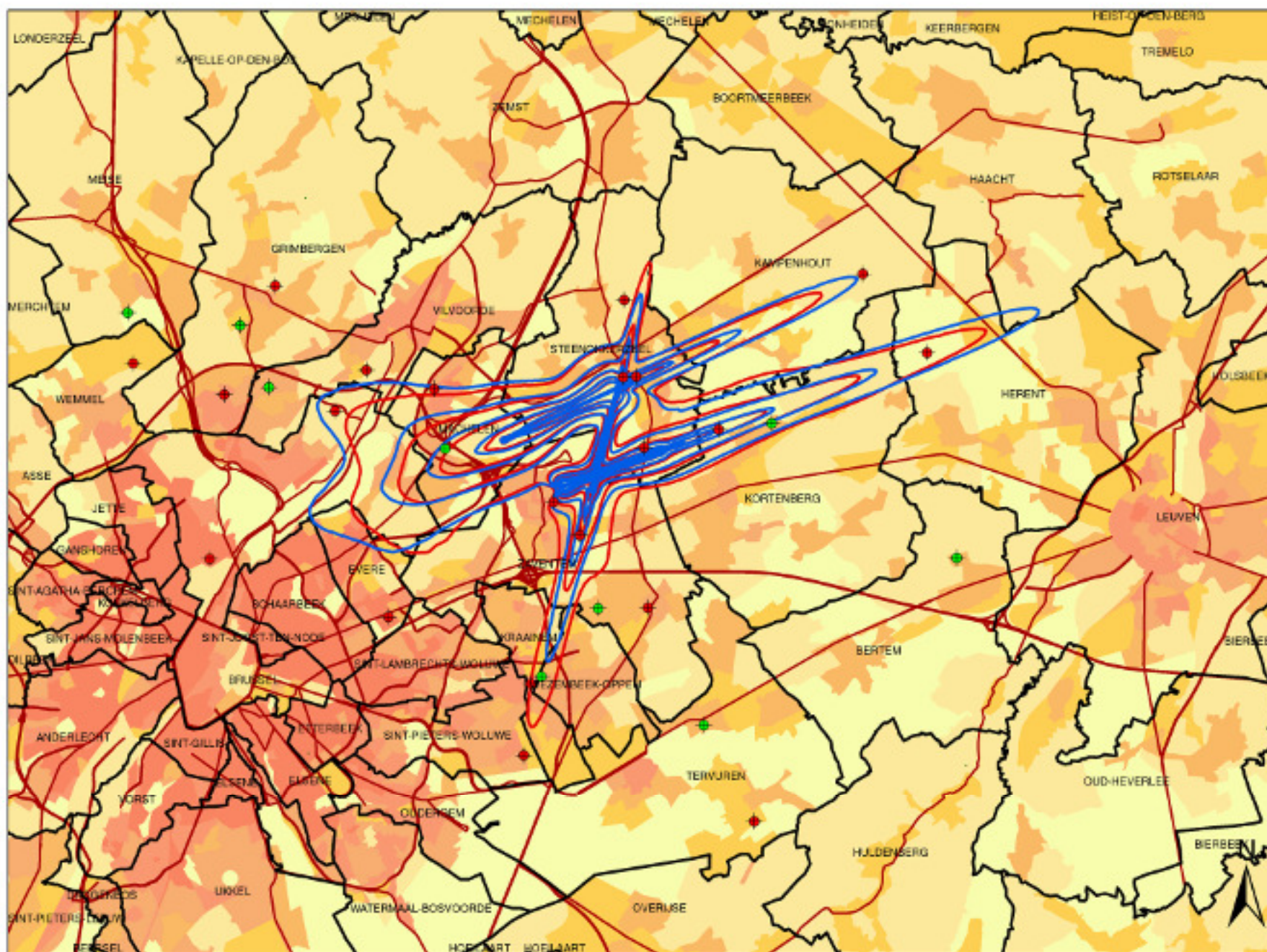
Bijlage 8. Geluidscontourenkaarten : evolutie 2013-2014

- L_{day} – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- $L_{evening}$ – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- L_{night} – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- L_{den} – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- Freq.70,dag – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- Freq.70,nacht – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- Freq.60,dag – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010
- Freq.60,nacht – geluidscontouren voor 2013 en 2014, achtergrond bevolkingskaart 2010

Evolutie van de L_{day} - geluidscontouren voor 2013 en 2014

dag 07.00 - 19.00

L_{day} geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legende

- L_{day} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2014
- L_{day} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2013

Meetposten

- LNE
- Brussels Airport
- Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 89.5
- >= 89.5

0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

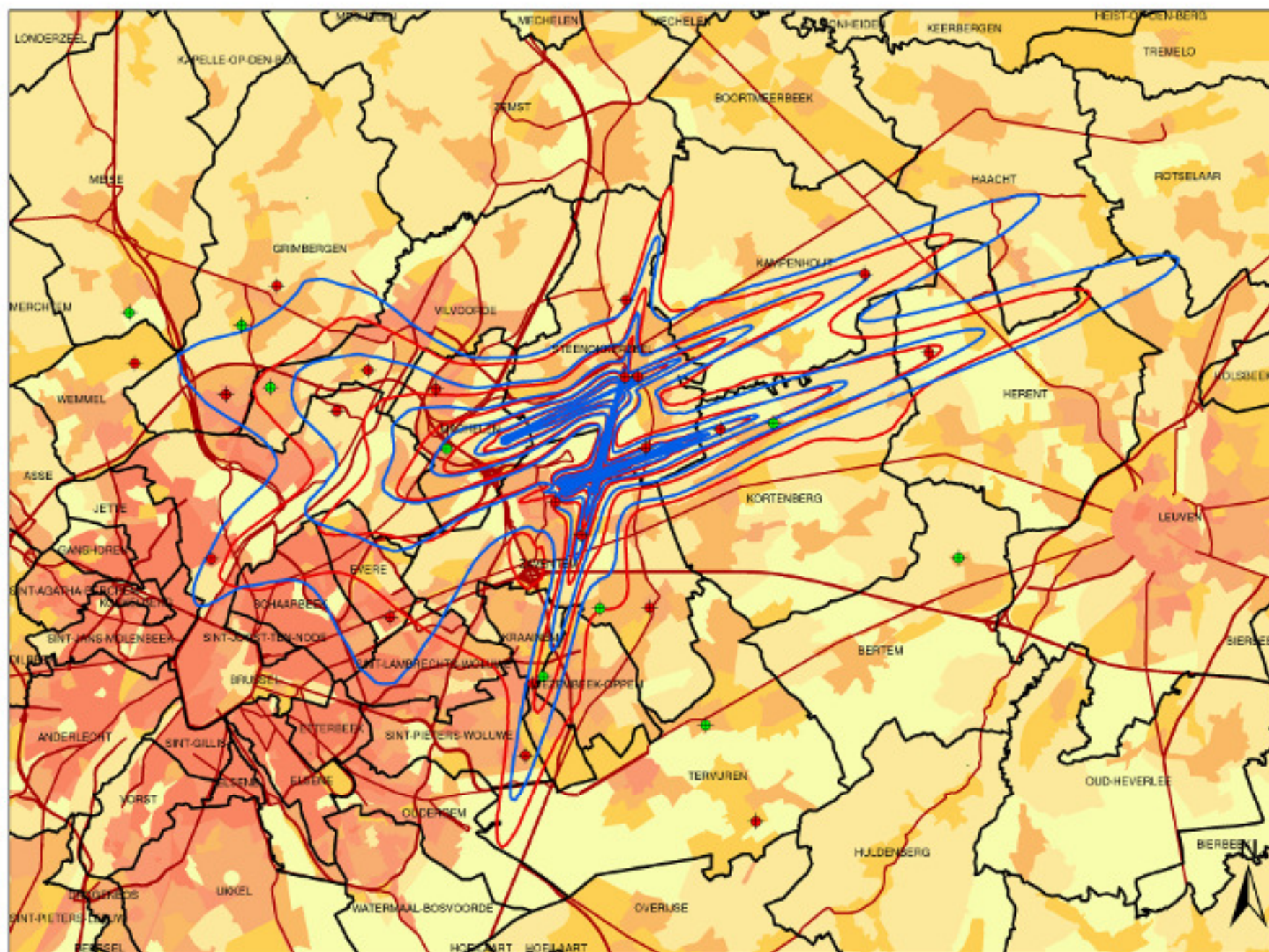
- Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)
- Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)
- Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b
- Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie van de Levening - geluidscontouren voor 2013 en 2014

avond 19.00 - 23.00

Levening geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legend

Levening geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 and 75 dB(A) voor 2014

Levening geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 and 75 dB(A) for 2013

Meetposten

LNE

Brussels Airport

Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010
(inwoners/hectare)

< 0.5
0.5 - 4.5
4.5 - 14.5
14.5 - 26.5
26.5 - 56.5
56.5 - 99.5
>= 99.5

0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

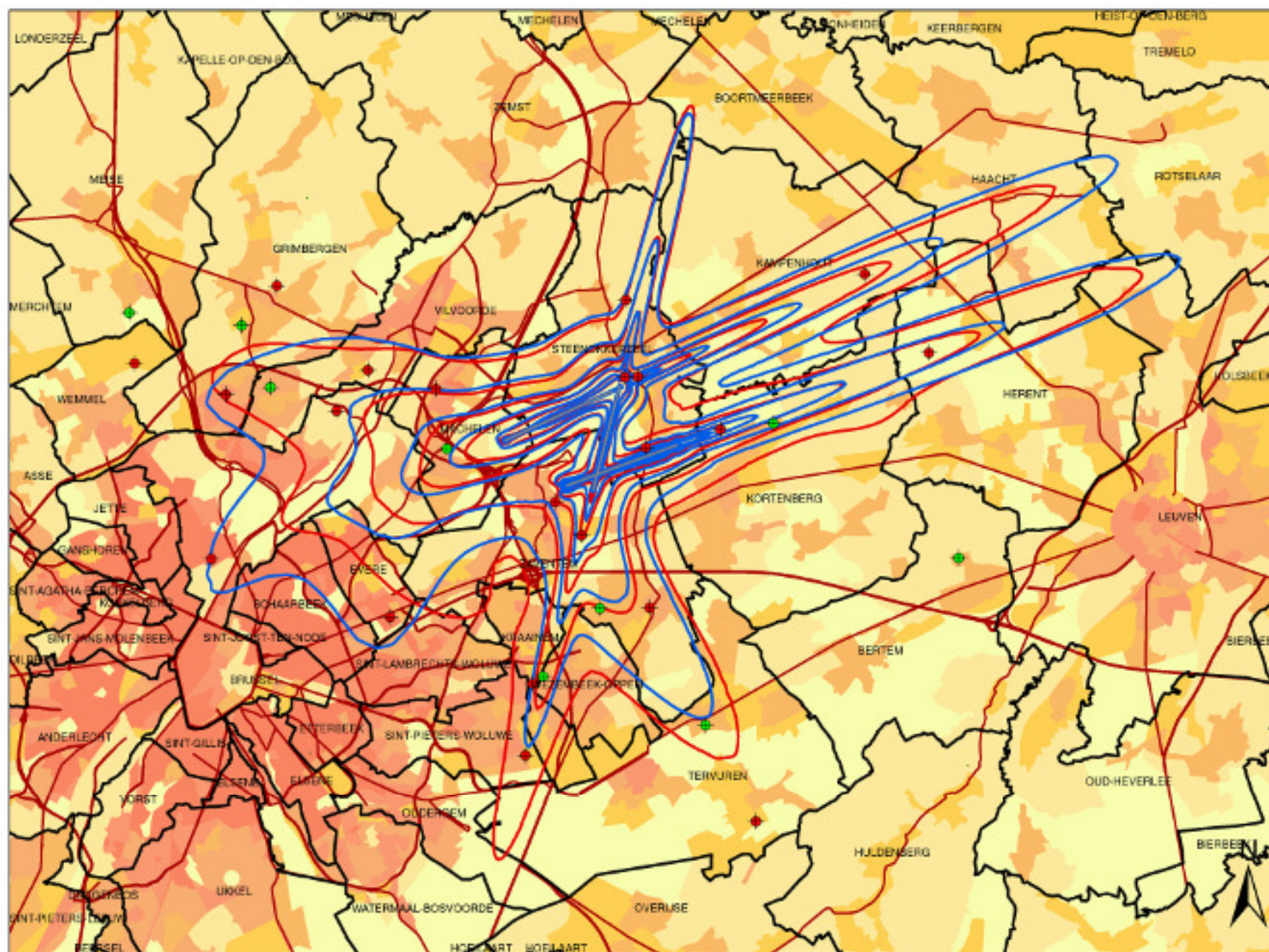
Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie van de L_{night} - geluidscontouren voor 2013 en 2014

nacht 23.00 - 07.00

L_{night} geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legende

- L_{night} geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2014
- L_{night} geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2013

Meetposten

- LNE
- Brussels Airport
- Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 89.5
- >= 99.5

0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

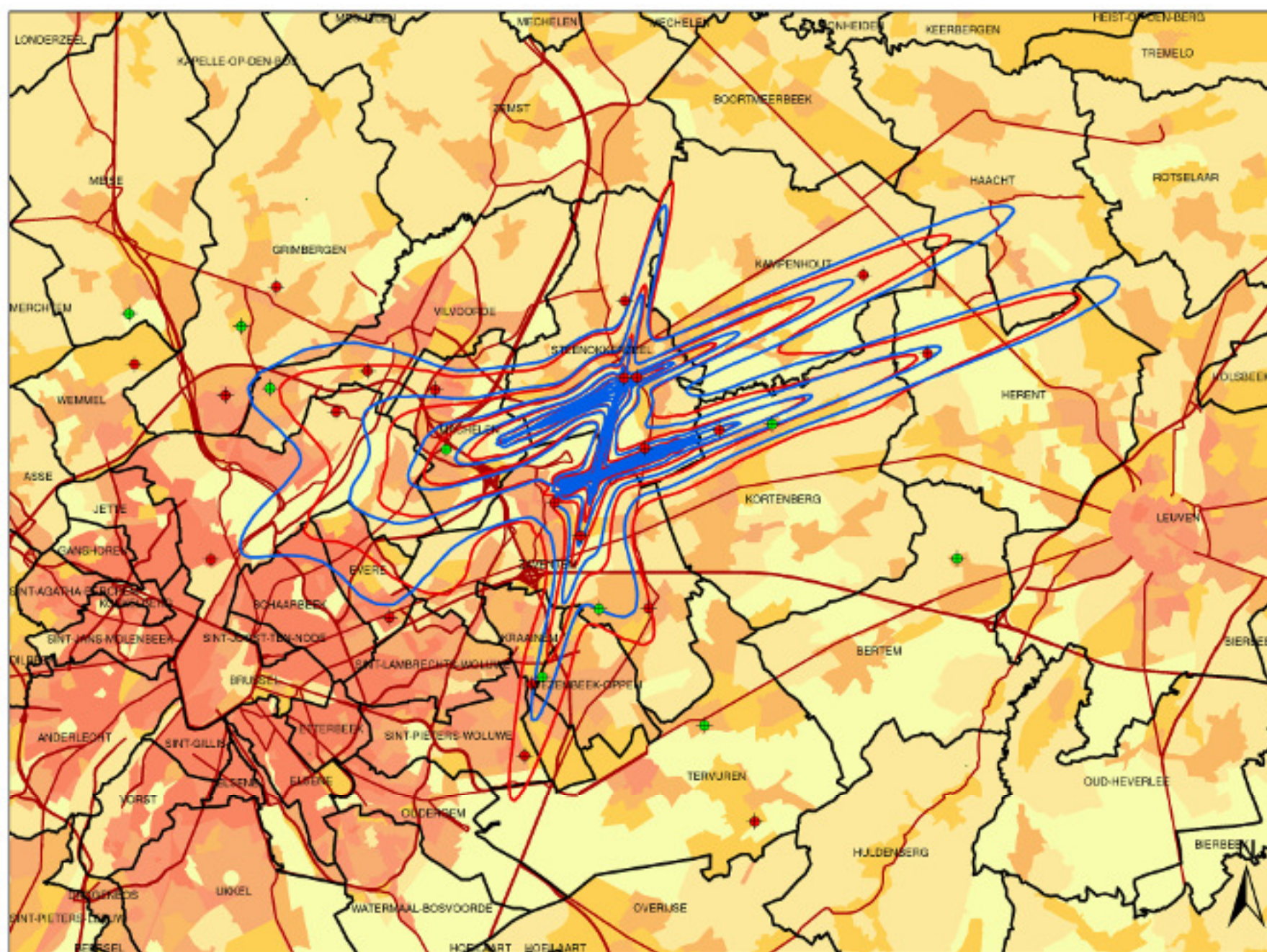
- Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)
- Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)
- Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b
- Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie van de L_{DEN} - geluidscontouren voor 2013 en 2014

dag 07.00 - 19.00 - avond 19.00 - 23.00 - nacht 23.00 - 07.00

L_{DEN} geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legend

- L_{DEN} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 and 75 dB(A) voor 2014
- L_{DEN} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 and 75 dB(A) voor 2013

Meetposten

- ♦ LNE
- ♦ Brussels Airport
- Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 89.5
- >= 89.5

0 2,000 4,000
Meters

Bronnen

- Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)
- Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)
- Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b
- Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

Evolutie van de freq.70,dag - geluidscontouren voor 2013 en 2014

dag 07.00 - 23.00

Freq.70,dag geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart

Legende

 Freq.70,dag - geluidscontouren
van 5x, 10x, 20x, 50x en 100x
voor 2014

 Freq.70,dag - geluidscontouren
van 5x, 10x, 20x, 50x en 100x
voor 2013

Meetposten

 LNE

 Brussels Airport

 Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

 < 0.5
 0.5 - 4.5
 4.5 - 14.5
 14.5 - 26.5
 26.5 - 56.5
 56.5 - 99.5
 >= 99.5

0 2,500 5,000
Motors

Bronnen

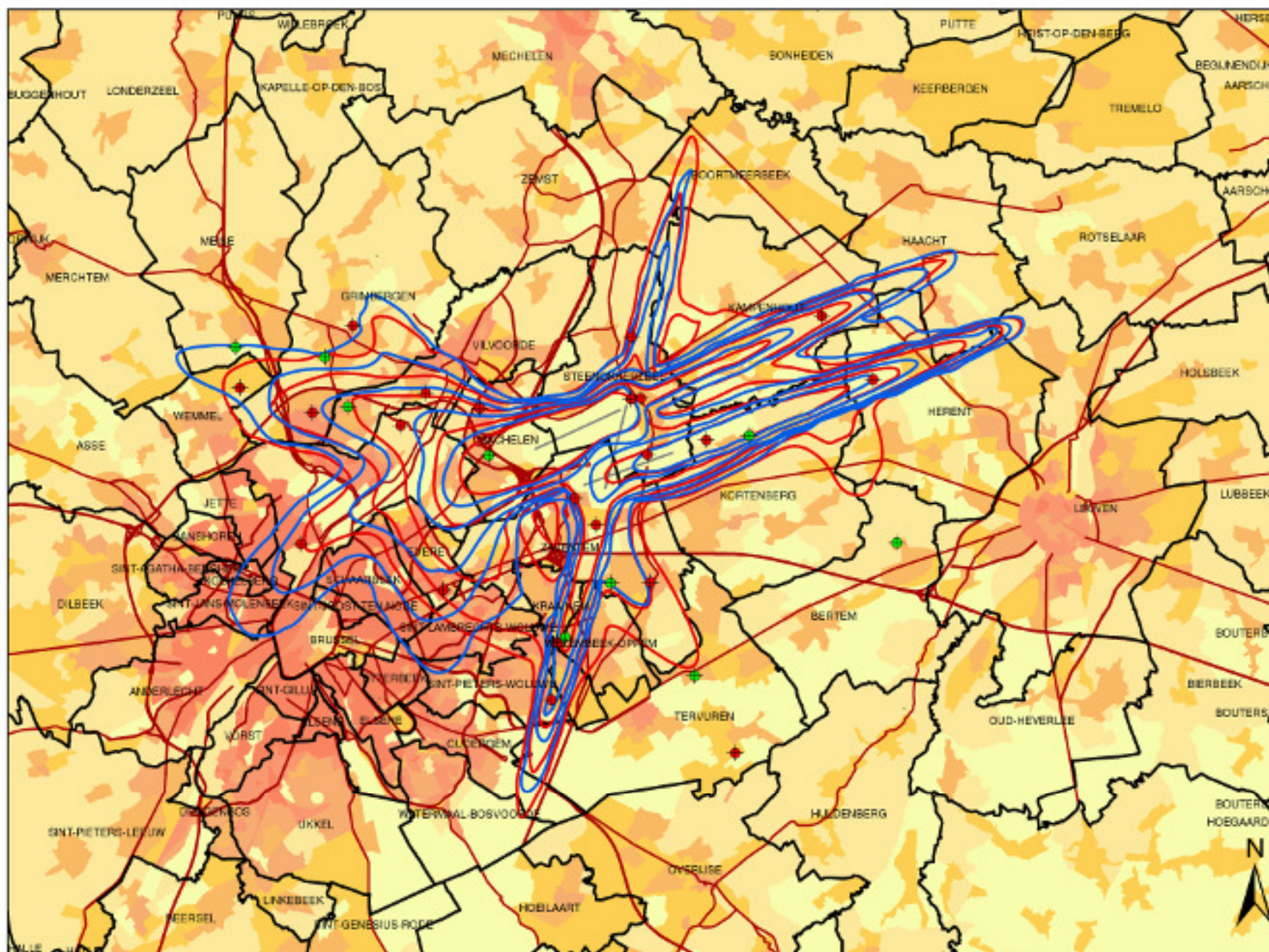
Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolutie van de freq.70,nacht - geluidscontouren voor 2013 en 2014

nacht 23.00 - 07.00

Freq.70,nacht geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart

Legende

 Freq.70,nacht - geluidscontouren
van 1x, 5x, 10x, 20x en 50x
voor 2014

 Freq.70,nacht - geluidscontouren
van 1x, 5x, 10x, 20x en 50x
voor 2013

Meetposten

 LNE

 Brussels Airport

 Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

 < 0.5
 0.5 - 4.5
 4.5 - 14.5
 14.5 - 26.5
 26.5 - 56.5
 56.5 - 99.5
 >= 99.5

0 2,500 5,000
Meters

Bronnen

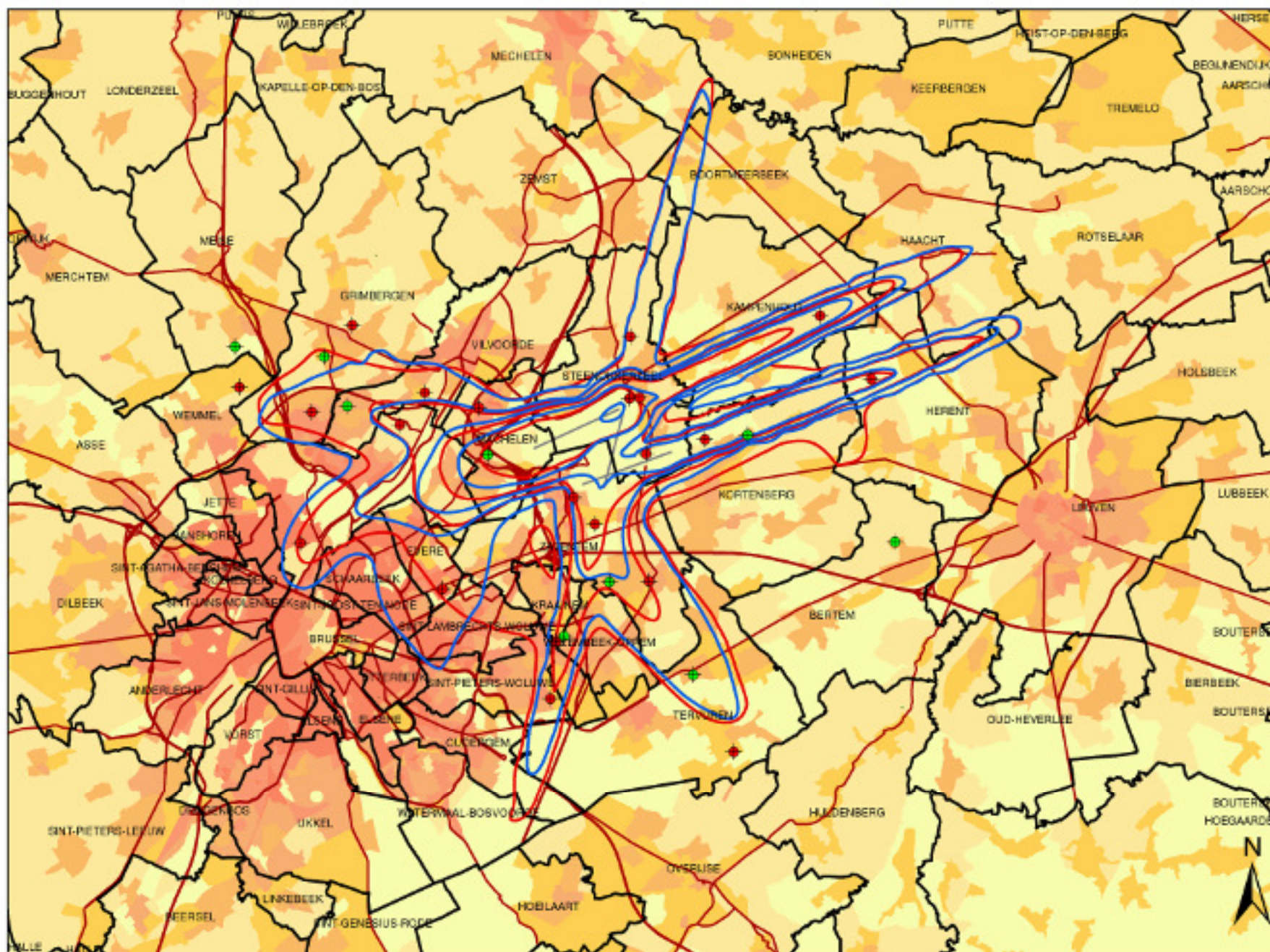
Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolutie van de freq.60,dag - geluidscontouren voor 2013 en 2014

dag 07.00 - 23.00

Freq.60,dag geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart

Legende

-  Freq.60,dag - geluidscontouren van 50x, 100x, 150x en 200x voor 2014
-  Freq.60,dag - geluidscontouren van 50x, 100x, 150x en 200x voor 2013

Meetposten

-  LNE
-  Brussels Airport

Grens fusiegemeente

 Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

-  < 0.5
-  0.5 - 4.5
-  4.5 - 14.5
-  14.5 - 26.5
-  26.5 - 56.5
-  56.5 - 99.5
-  >= 99.5

0 2,500 5,000
Meters

Bronnen

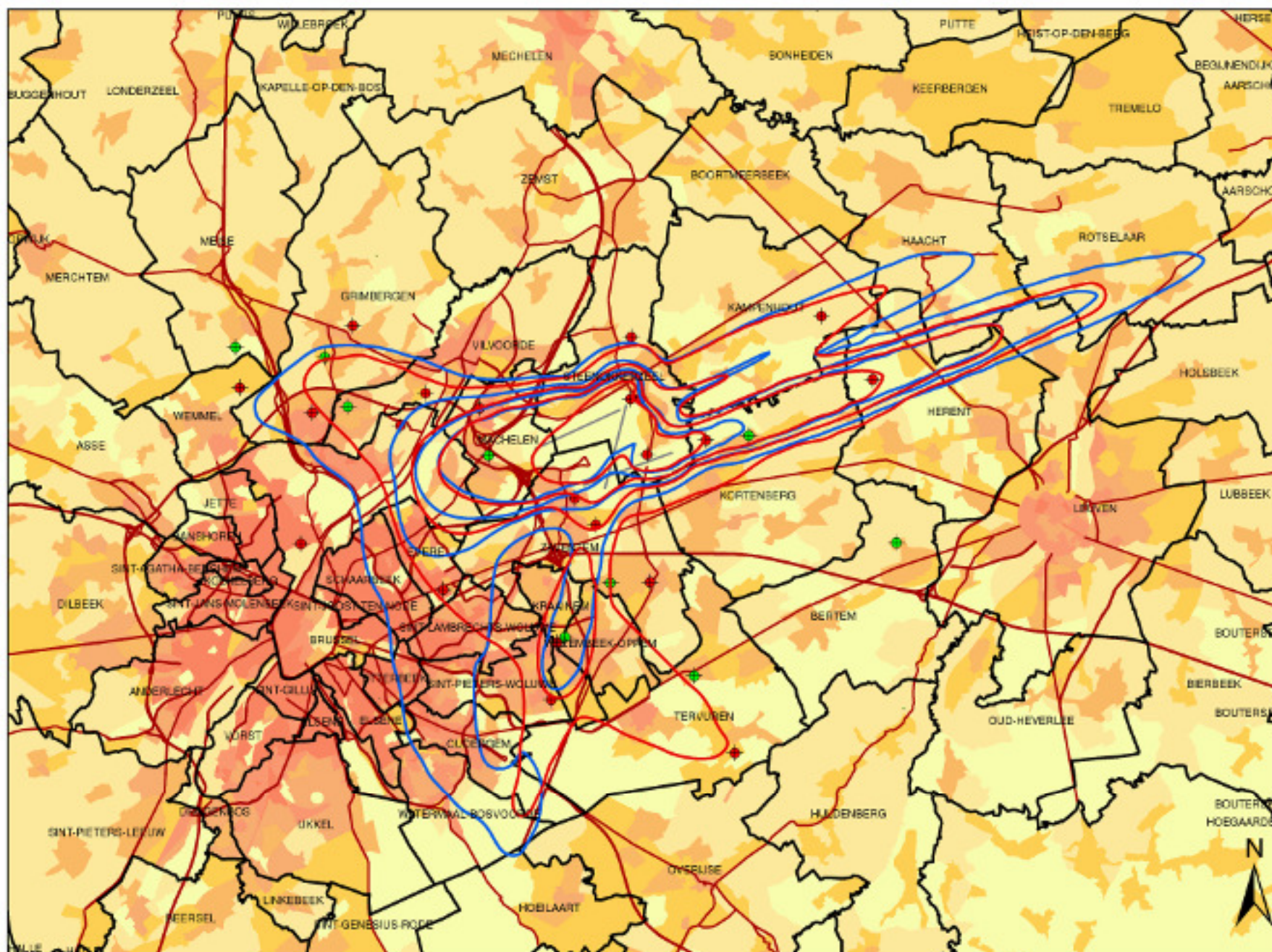
Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

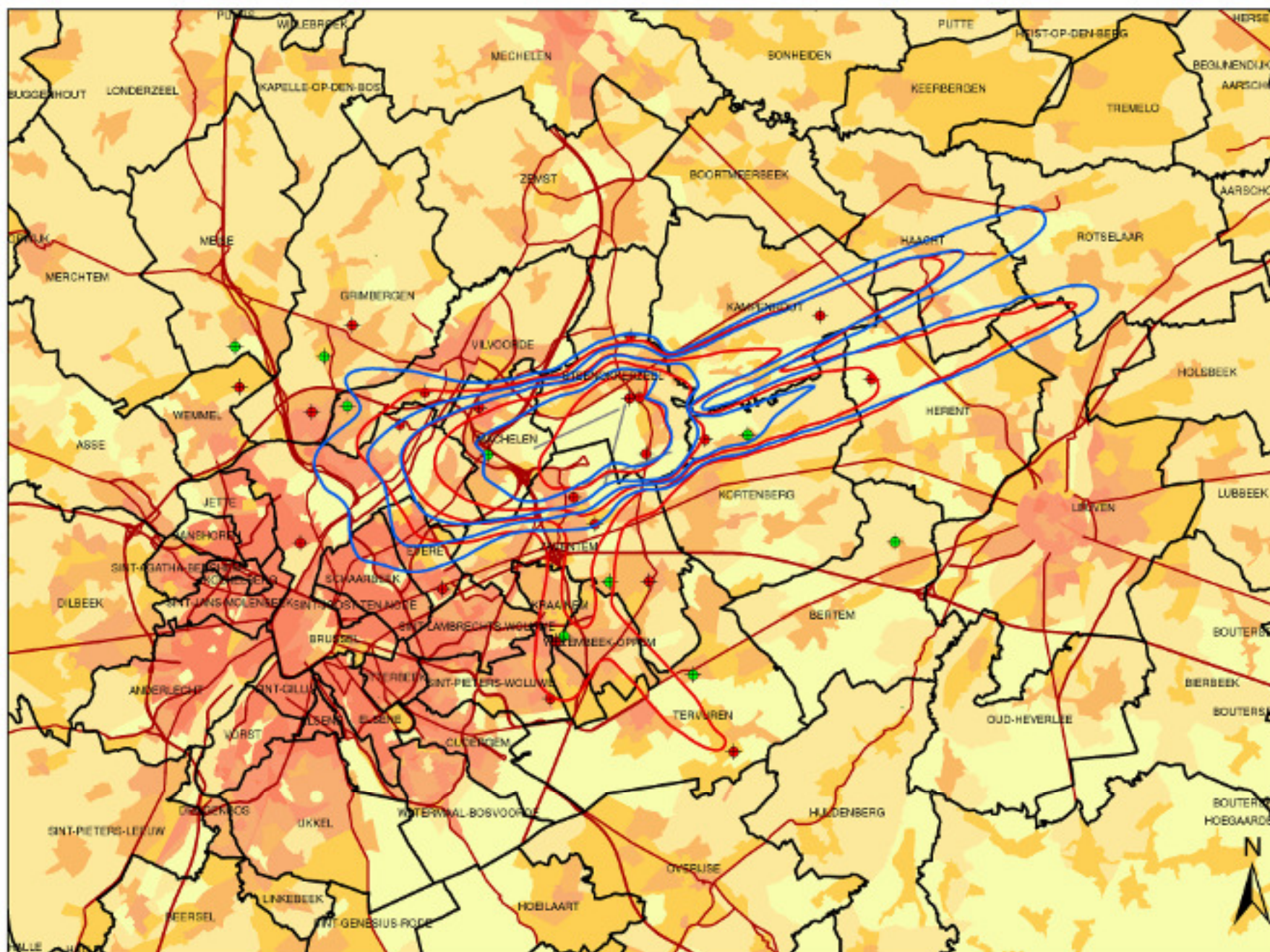
KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)



Evolutie van de freq.60,nacht - geluidscontouren voor 2013 en 2014

nacht 23.00 - 07.00

Freq.60,nacht geluidscontouren
rond Brussels Airport
op een
bevolkingskaart



Legende

- Freq.60,nacht - geluidscontouren van 10x, 15x, 20x en 30x voor 2014
- Freq.60,nacht - geluidscontouren van 10x, 15x, 20x en 30x voor 2013

Meetposten

- LNE
- Brussels Airport
- Grens fusiegemeente

Bevolkingsdichtheid 2010 (inwoners/hectare)

- < 0.5
- 0.5 - 4.5
- 4.5 - 14.5
- 14.5 - 26.5
- 26.5 - 56.5
- 56.5 - 99.5
- >= 99.5

0 2,500 5,000
Meters

Bronnen

- Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)
- Statistische sectoren :
AHRM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)
- Geluidscontouren :
Berekeningen door ATF m.v.b.
het rekenmodel INM 7.0b
- Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

KU Leuven
LABORATORIUM VOOR
AKOESTIEK
Celestijnenlaan 200D - bus 2416
B-3001 Leuven (Heverlee)

Bijlage 9. Brongegevens berekening geluidscontouren – jaar 2014

- Radargegevens voor het jaar 2014 (bron : BAC, ANOMS)

Bestandsnaam	Grootte	Tijdstip
Radar2014_jan_nov.zip	434,5 MB	03/12/2014 22:59:37
Radar2014_dec.zip	37MB	07/01/2015 09:35:13

- Vluchtgegevens voor het jaar 2014 (bron : BAC, cdb)

Bestandsnaam	Grootte	Tijdstip
Opvraging kul contouren 2014_jan_dec.txt	61 MB	07/01/2015 09:06:57

- Meteogegevens voor het jaar 2014 (bron : BAC, ANOMS)

Bestandsnaam	Grootte	Tijdstip
20150203 EBBR Temperature and wind 2014.xlsx	1.713 kB	03/02/2015 15:29:00

- Geluidsevents voor het jaar 2014 (bron : BAC, ANOMS)

Bestandsnaam	Grootte	Tijdstip
Ev01_2014.xlsx	4.619 kB	19/03/2015 13.49:00
Ev02_2014.xlsx	4.571 kB	19/03/2015 13.50:00
Ev03_2014.xlsx	5.167 kB	19/03/2015 13.54:00
Ev04_2014.xlsx	6.059 kB	19/03/2015 13.53:00
Ev05_2014.xlsx	6.791 kB	19/03/2015 13.53:00
Ev06_2014.xlsx	6.698 kB	19/03/2015 13.53:00
Ev07_2014.xlsx	5.317 kB	19/03/2015 13.52:00
Ev08_2014.xlsx	5.480 kB	19/03/2015 13.52:00
Ev09_2014.xlsx	6.008 kB	19/03/2015 13.52:00
Ev10_2014.xlsx	5.800 kB	19/03/2015 13.51:00
Ev11_2014.xlsx	5.522 kB	19/03/2015 13.51:00
Ev12_2014.xlsx	4.664 kB	19/03/2015 13.54:00

- 1-Uurrapporten geluidsmmeetnet voor het jaar 2014 (bron : BAC, ANOMS & LNE)

Bestandsnaam	Grootte	Tijdstip
Uur-rapporten_2014-01-02-03.xlsx	4.691 kB	12/02/2015 13:21:00
Uur-rapporten_2014-01-02-03.xlsx	4.798 kB	12/02/2015 13:32:00
Uur-rapporten_2014-01-02-03.xlsx	4.848 kB	12/02/2015 13:43:00
Uur-rapporten_2014-01-02-03.xlsx	4.851 kB	12/02/2015 14:30:00
Status_LNE_2014.xls	1.959 kB	13/03/2015 14:39:00

- 24-Uurrapporten geluidsmmeetnet voor het jaar 2014 (bron : BAC, ANOMS)

Bestandsnaam	Grootte	Tijdstip
24h-rapporten-jan-nov-2014.xlsx	430 kB	08/12/2014 16:18:00
24h-rapporten-dec-2014.xlsx	47 kB	06/01/2015 16:18:00