



Geluidscontouren rond Brussels Airport voor het jaar 2015

Door:

Dr. Luc Dekoninck
Prof. Dr. Ir. Timothy Van Renterghem
Prof. Dr. Ir. Dick Botteldooren

Ref. PA2016_001_v02

Datum: 01-04-2016

Universiteit Gent

Vakgroep Informatietechnologie (INTEC) – Onderzoeksgroep WAVES

iGent – Technologiepark Zwijnaarde nr 15

9052 Gent

Inhoudstafel

1	Inleiding	7
1.1	Verplichte berekeningen	7
1.2	Historiek van de geluidscontouren.....	8
1.3	INM: Integrated Noise Model.....	8
1.4	Bevolkingsgegevens.....	9
1.5	Brongegevens	9
1.6	INM Studie.....	9
2	Definities.....	10
2.1	Verklaring van enkele courant gebruikte begrippen.....	10
2.1.1	Geluidscontouren	10
2.1.2	Frequentiecontouren	10
2.1.3	Geluidszones.....	10
2.1.4	Het A-gewogen equivalente geluidsdrukniveau, $L_{Aeq,T}$	10
2.1.5	L_{den}	11
2.2	Verband tussen hinder en geluidsbelasting	12
3	Werkwijze.....	13
3.1	Invoergegevens	13
3.1.1	Informatie vliegtuigbewegingen	13
3.1.2	Radardata	14
3.1.3	Meteorologische gegevens	15
3.1.4	Opstijgprofiel	15
3.2	Uitvoering van de contourberekeningen	15
3.2.1	Overeenkomst metingen (NMS) – berekeningen (INM)	15
3.2.2	Technische gegevens.....	16
3.2.3	Berekenen van de frequentiecontouren	16
4	Resultaten.....	17
4.1	Achtergrondinformatie bij het interpreteren van de resultaten	17
4.1.1	Aantal vliegbewegingen	17
4.1.2	Andere belangrijke evoluties.....	19
4.2	Geluidsmetingen - $L_{Aeq,24uur}$	22
4.3	Geluidscontouren	27
4.3.1	L_{day} – contouren	27
4.3.2	$L_{evening}$ - contouren	29

4.3.3	L_{night} - contouren	31
4.3.4	L_{den} - contouren	33
4.3.5	Freq.70,dag– contouren (dag 07:00-23:00)	34
4.3.6	Freq.70,nacht – contouren (nacht 23:00-07:00)	35
4.3.7	Freq.60,dag – contouren (dag 07:00-23:00)	35
4.3.8	Freq.60,nacht – contouren (nacht 23:00-07:00)	36
4.4	Potentieel sterk gehinderden	37
5	Bijlages.....	39
5.1	Baan- en routegebruik.....	39
5.2	Ligging van de meetposten	42
5.3	Technische informatie – invoeren routes in INM.....	43
5.4	Resultaten contourberekeningen 2015.....	45
5.4.1	Oppervlakte per contourzone en per gemeente.....	45
5.4.2	Aantal inwoners per contourzone en per gemeente	49
5.5	Geluidscontourkaarten: evolutie 2014-2015	53
5.6	Evolutie van de oppervlakte en het aantal inwoners.....	69
5.6.1	Evolutie van de oppervlakte per contourzone: L_{day} , L_{evening} , L_{night} , Freq.70,dag, Freq.70,nacht, Freq.60,dag en Freq.60,dag.	69
5.6.2	Evolutie van het aantal inwoners per contourzone: L_{day} , L_{evening} , L_{night} , Freq.70,dag, Freq.70,nacht, Freq.60,dag en Freq.60,nacht.	77
5.7	Documentatie aangeleverde bestanden	85

Lijst van figuren

Figuur 1: Voorstelling van het A-gewogen equivalente geluidsdruk niveau ($L_{Aeq,T}$) voor een periode $T=10$ minuten, samen met het ogenblikkelijk ($L_{Aeq,1sec}$) waarvan dit is afgeleid.	11
Figuur 2: Percentage potentieel sterk gehinderden als functie van L_{den} voor vliegtuiglawaai.	12
Figuur 3: Evolutie van het vliegverkeer (alle bewegingen) te Brussels Airport.	17
Figuur 4: Evolutie van het vliegverkeer tijdens de nacht (23:00-06:00) te Brussels Airport.	18
Figuur 5: Wijzigingen in vertrekroutes voor de linkse bocht vanaf baan 25R vanaf 02/04/2015 (bron AIP).	28
Figuur 6: L_{day} geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2014 (blauw-stip) en 2015 (rood-vol).	29
Figuur 7: $L_{evening}$ geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2014 (blauw-stip) en 2015 (rood-vol).	31
Figuur 8: L_{night} geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2014 (blauw-stip) en 2015 (rood-vol).	32
Figuur 9: L_{den} geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2014 (blauw-stip) en 2015 (rood-vol).	33
Figuur 10: Freq.70,dag frequentiecontouren rond Brussels Airport voor 2014 en 2015.	34
Figuur 11: Freq.70,nacht frequentiecontouren rond Brussels Airport voor 2014 en 2015.	35
Figuur 12: Freq.60,dag frequentiecontouren rond Brussels Airport voor 2014 en 2015.	36
Figuur 13: Freq.60,nacht frequentiecontouren rond Brussels Airport voor 2014 en 2015.	37
Figuur 14: Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A).	38
Figuur 15: Ligging van de meetposten.	42
Figuur 16: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2015).	69
Figuur 17: Evolutie van de oppervlakte binnen de $L_{evening}$ -contouren (2000, 2006-2015).	70
Figuur 18: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2015).	71
Figuur 19: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2015).	72
Figuur 20: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.70,dag -contouren (2000, 2006-2015).	73
Figuur 21: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.70,nacht -contouren (2000, 2006-2015).	74
Figuur 22: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.60,dag -contouren (2000, 2006-2015).	75
Figuur 23: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.60,nacht -contouren (2000, 2006-2015).	76
Figuur 24: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2015).	77
Figuur 25: Evolutie van het aantal inwoners binnen de $L_{evening}$ -contouren (2000, 2006-2015).	78
Figuur 26: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2015).	79
Figuur 27: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2015).	80
Figuur 28: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.70,dag -contouren (2000, 2006-2015).	81
Figuur 29: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.70,nacht-contouren (2000, 2006-2015).	82
Figuur 30: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.60,dag-contouren (2000, 2006-2015).	83
Figuur 31: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.60,nacht-contouren (2000, 2006-2015).	84

Lijst van tabellen

Tabel 1: Aantal bewegingen (incl. helikopterbewegingen) in 2015 en de evolutie t.o.v. van 2014 (dagindeling VlareM).	18
Tabel 2: Evolutie van het aantal vliegtuigbewegingen per vliegtuigtype tijdens de operationele nachtperiode (23h-06h) voor de meest voorkomende zware (MTOW>136 ton) vliegtuigtypes.	19
Tabel 3: Evolutie van het aantal vliegtuigbewegingen per vliegtuigtype tijdens de operationele nachtperiode (23h-06h) voor de meest voorkomende lichtere (MTOW<136 ton) vliegtuigtypes.	20
Tabel 4: Preferentieel baangebruik sinds 19/09/2013 (lokale tijd) (bron: AIP 11/12/2014 tot 10/12/2015).	21
Tabel 5: Overeenkomst tussen berekeningen en metingen voor geluidsindicator $L_{Aeq,24h}$ (in dB(A)). Bij de grijs gekleurde rijen in de tabel is een vergelijking tussen metingen en berekeningen moeilijk uit te voeren (zie tekst).	25
Tabel 6: Overeenkomst tussen berekeningen en metingen voor geluidsindicator L_{night} (in dB(A)). Bij de grijs gekleurde rijen in de tabel is een vergelijking tussen metingen en berekeningen moeilijk uit te voeren (zie tekst).	26
Tabel 7: Overeenkomst tussen berekeningen en metingen voor geluidsindicator L_{den} (in dB(A)). Bij de grijs gekleurde rijen in de tabel is een vergelijking tussen metingen en berekeningen moeilijk uit te voeren (zie tekst).	27
Tabel 8: Evolutie van het aantal potentieel ernstig gehinderden binnen de L_{den} geluidscontour van 55 dB(A).	39
Tabel 9: Overzicht van het aantal vertrekken en aankomsten per baan op jaarbasis inclusief wijzigingen ten opzichte van het vorig jaar (alle vluchten, dag, avond en nacht). De cijfers tussen haakjes zijn de gegevens voor 2014.	40
Tabel 10: Overzicht van het aantal vertrekken en aankomsten per baan op jaarbasis inclusief wijzigingen ten opzichte van het vorig jaar: dag. De cijfers tussen haakjes zijn de gegevens voor 2014.	40
Tabel 11: Overzicht van het aantal vertrekken en aankomsten per baan op jaarbasis inclusief wijzigingen ten opzichte van het vorig jaar: avond. De cijfers tussen haakjes zijn de gegevens voor 2014.	41
Tabel 12: Overzicht van het aantal vertrekken en aankomsten per baan op jaarbasis inclusief wijzigingen ten opzichte van het vorig jaar: nacht. De cijfers tussen haakjes zijn de gegevens voor 2014.	41
Tabel 13: Detail van het aantal vluchten per SID voor de baan 25R per periode van de dag per maand.	42
Tabel 14: Overzicht van de meetpunten.	43
Tabel 15: overzicht van de groepering van de SIDs.	45
Tabel 16: Oppervlakte per L_{day} -contourzone en gemeente 2015.	46
Tabel 17: Oppervlakte per $L_{evening}$ -contourzone en gemeente 2015.	46
Tabel 18: Oppervlakte per L_{night} -contourzone en gemeente 2015.	47
Tabel 19: Oppervlakte per L_{den} -contourzone en gemeente 2015.	47
Tabel 20: Oppervlakte per Freq.70,dag-contourzone en gemeente 2015.	48
Tabel 21: Oppervlakte per Freq.70,nacht-contourzone en gemeente 2015.	48
Tabel 22: Oppervlakte per Freq.60,dag-contourzone en gemeente 2015.	49
Tabel 23: Oppervlakte per Freq.60,nacht-contourzone en gemeente 2015.	49
Tabel 24: Aantal inwoners per L_{day} -contourzone en gemeente 2015.	50
Tabel 25: Aantal inwoners per $L_{evening}$ -contourzone en gemeente 2015.	50
Tabel 26: Aantal inwoners per L_{night} -contourzone en gemeente 2015.	51
Tabel 27: Aantal inwoners per L_{den} -contourzone en gemeente 2015.	51
Tabel 28: Aantal inwoners per Freq.70,dag-contourzone en gemeente 2015.	52
Tabel 29: Aantal inwoners per Freq.70,nacht-contourzone en gemeente 2015.	52
Tabel 30: Aantal inwoners per Freq.60,dag-contourzone en gemeente 2015.	53
Tabel 31: Aantal inwoners per Freq.60,nacht-contourzone en gemeente 2015.	53
Tabel 32: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2015).	71
Tabel 33: Evolutie van de oppervlakte binnen de $L_{evening}$ -contouren (2000, 2006-2015).	72
Tabel 34: : Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2015).	73
Tabel 35: : Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2015).	74
Tabel 36: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.70,dag-contouren (2000, 2006-2015).	75
Tabel 37: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.70,nacht -contouren (2000, 2006-2015).	76
Tabel 38: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.60,dag -contouren (2000, 2006-2015).	77
Tabel 39: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.60,nacht -contouren (2000, 2006-2015).	78
Tabel 40: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2015).	79
Tabel 41: Evolutie van het aantal inwoners binnen de $L_{evening}$ -contouren (2000, 2006-2015).	80
Tabel 42: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2015).	81
Tabel 43: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2015).	82
Tabel 44: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.70,dag-contouren (2000, 2006-2015).	83
Tabel 45: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.70,nacht-contouren (2000, 2006-2015).	84
Tabel 46: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.60,dag-contouren (2000, 2006-2015).	85
Tabel 47: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.60,nacht-contouren (2000, 2006-2015).	86

1 Inleiding

Om een inschatting te kunnen maken van de geluidsbelasting op de omgeving veroorzaakt door het vertrekkend en landend vliegverkeer op een luchthaven, worden jaarlijks geluidscontouren berekend. Deze geluidscontouren weerspiegelen de evoluties in het aantal bewegingen en vlootveranderingen alsook het effectieve gebruik van start- en landingsbanen. Weersomstandigheden en toevallige gebeurtenissen beïnvloeden dit effectieve gebruik. Het effect van eventuele maatregelen wordt mee ingeschat. Voor hun juistheid worden de geluidscontouren vergeleken met geluidsmetingen op een aantal locaties rond de luchthaven.

Tussen 1996 en 2014 berekende het laboratorium Akoestiek en Thermische Fysica van de KULeuven deze contouren. Vanaf 2015 nam de onderzoeksgroep WAVES van de Universiteit Gent deze opdracht over. De berekeningen gebeuren 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.

1.1 Verplichte berekeningen

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 07:00 tot 19:00;
- $L_{evening}$ -geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting 's avonds van 19:00 tot 23:00;
- L_{night} -geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting 's nachts van 23:00 tot 07:00;

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

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

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); Overeenkomstig de voorgaande jaren heeft Brussels Airport Company aan UGent gevraagd de volgende frequentiecontouren te bespreken:
 - Frequentiecontouren voor 70 dB(A) tijdens de dagperiode (07:00 tot 23:00) met frequenties 5x, 10x, 20x, 50x en 100x
 - Frequentiecontouren voor 70 dB(A) tijdens de nachtperiode (23:00 tot 07:00) met frequenties 1x, 5x, 10x, 20x en 50x
 - Frequentiecontouren voor 60 dB(A) tijdens de dagperiode (07:00 tot 23:00) met frequenties 50x, 100x, 150x, 200x
 - Frequentiecontouren voor 60 dB(A) tijdens de nachtperiode (23:00 tot 07:00) 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.

1.2 Historiek van de geluidscontouren

In 1996 werd gestart met de jaarlijkse berekening van geluidscontouren. Tot voor de omzetting van VLAREM conform de Europese richtlijn omgevingslawaai in het jaar 2005 werd gewerkt volgens de operationele dagindeling (dag : 06:00 – 23:00; nacht 23:00 – 06:00). Na de aanpassing van het VLAREM aan de richtlijn worden de officieel te rapporteren geluidscontouren berekend volgens de dagindeling van de richtlijn (dag: 07:00 – 19:00; avond : 19:00 – 23:00; nacht 23:00 – 07:00). Sinds 2015 wordt de jaarlijkse berekening niet langer uitgevoerd door het laboratorium Akoestiek en Thermische Fysica van de KULeuven maar door de onderzoeksgroep WAVES van de Universiteit Gent. Bij deze overgang van uitvoerder werd gecontroleerd dat de gebruikte rekenmodellen en aannames geen aanleiding geven tot discontinuïteiten in de resultaten.

1.3 INM: 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 opnieuw berekend met de versie 7.0b⁴. 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 bevolkingsgegevens gebruikt die voorhanden zijn. Uit navraag bij het Bestuur Statistiek en Economische Informatie (ook nog Nationaal Instituut voor de Statistiek genoemd) bleken dit voor het jaar 2015 de bevolkingscijfers per 1 januari 2011 te zijn.

1.5 Brongegevens

Voor de berekening van de geluidscontouren en voor de vergelijking van de resultaten met deze van het geluidsmeeetnet 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 5.7.

1.6 INM Studie

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

- UGENT_EBBR15_INM_studie.zip (de gebruikte INM studie)
- UGENT_EBBR15_geluidscontouren.zip (de berekende contouren in shape formaat)
- UGENT_EBBR15_opp_inw.zip (het berekend aantal inwoners en de oppervlakte binnen de geluidscontouren)

⁴ 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

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 geluidsdrumniveaus over 1 seconde ($L_{Aeq,1s,max}$)⁵ gedurende deze overvlucht.

Voor de passage van een volledige vloot kan het aantal keer worden berekend dat het maximale geluidsdrumniveau 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).

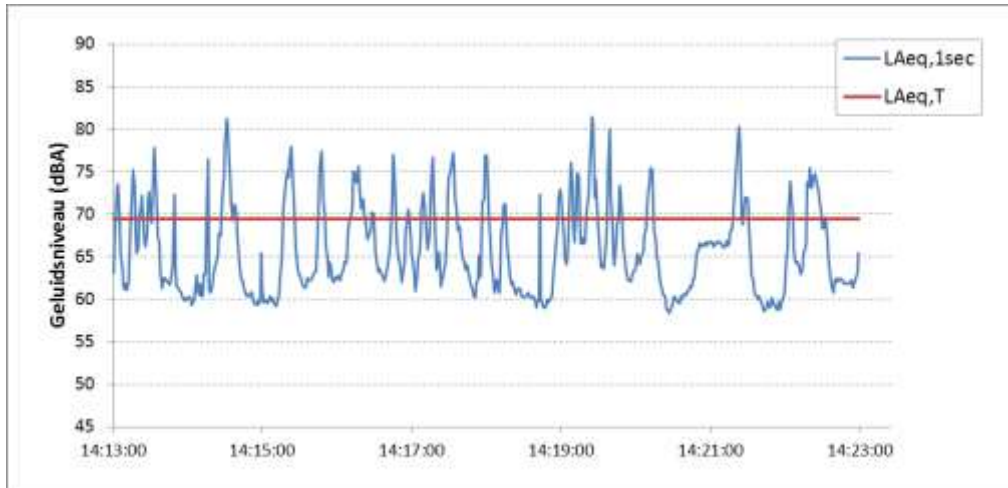
2.1.4 Het A-gewogen equivalente geluidsdrumniveau, $L_{Aeq,T}$

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

⁵ Het INM – rekenprogramma berekent de grootheid $L_{Amax,slow}$. De getalwaarden voor deze grootheid zijn echter vergelijkbaar met deze voor de grootheid $L_{Aeq,1s,max}$.

over een periode maakt men gebruik van het A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau $L_{Aeq,T}$ (zie Figuur 1).

Figuur 1: Voorstelling van het A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau ($L_{Aeq,T}$) voor een periode $T=10$ minuten, samen met het ogenblikkelijk ($L_{Aeq,1sec}$) waarvan dit is afgeleid.



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. Dit filter weerspiegelt de toon gevoeligheid 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 A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau voor de dagperiode, gedefinieerd als de periode tussen 07:00 en 19:00
- $L_{evening}$: het A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau voor de avondperiode, gedefinieerd als de periode tussen 19:00 en 23:00
- L_{night} : het A-gewogen equivalente geluidsdrukkniveau voor de nachtperiode, gedefinieerd als de periode tussen 23:00 en 07:00

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.

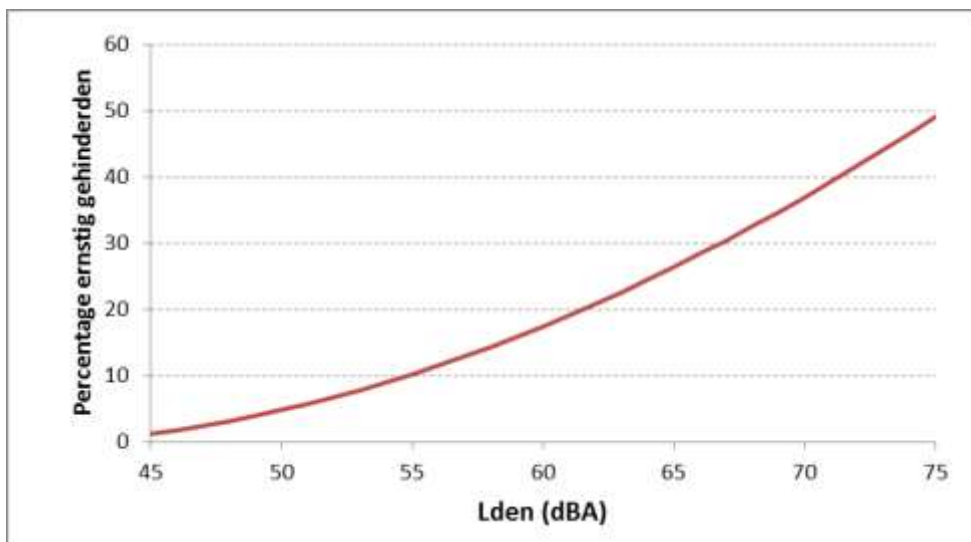
De Europese richtlijn voor beheersing en evaluatie van omgevingslawaai (omgezet in het VLAREM) adviseert het gebruik van de parameter L_{den} voor het bepalen van de hinder. Het L_{den} (Level Day-Evening-Night) is het A-gewogen equivalent geluidsdrukkniveau over 24 uur waarbij een (straf)correctie van 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 19:00 tot 23:00 en de nachtperiode van 23:00 tot 07:00.

2.2 Verband tussen hinder en geluidsbelasting

Ter bepaling van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A) legt het VLAREM een dosis-responsrelatie op. 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 Miedema⁶ en werd overgenomen door de WG2 Dose/effect van de Europese Commissie⁷.

⁶ 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

⁷ European Commission, WG2 – Dose/effect, Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance, 20 February 2002

3 Werkwijze

Het bepalen van geluidscontouren impliceert het berekenen van lijnen met een gelijke geluidsbelasting. Een internationaal erkende methode wordt hiervoor gebruikt, geïmplementeerd in gestandaardiseerde software.

Voor de berekening van geluidscontouren wordt gebruik gemaakt van het ‘Integrated Noise Model’ (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 de geluidscontouren bestaat uit drie fasen:

- Verzamelen van informatie betreffende vliegtuigbewegingen, gevlogen routes, kenmerken van de vliegtuigen en meteorologische gegevens.
- Uitvoeren van de berekeningen.
- Naverwerken van de contouren in een Geografisch Informatie Systeem (GIS).

3.1 Invoergegevens

INM berekent geluidscontouren rond de luchthaven op basis van een ‘gemiddelde dag/avond/nacht’ inputfile. De betekenis van een gemiddelde dag is niet dat een typische dag wordt geselecteerd met een normaal gebruik van de luchthaven, maar dat op basis van de gegevens van een heel jaar het gemiddelde per etmaal wordt bepaald door alle bewegingen in dat jaar in rekening te brengen en vervolgens te delen door het aantal dagen in een jaar.

De vliegtuigen volgen bepaalde routes die in hoofdzaak worden bepaald door de gebruikte baan en de gevlogen SID (‘Standard Instrument Departure’) voor de vertrekken, en door de gebruikte landingsbaan en de STAR (‘Standard Arrival Route’) voor de landingen. De bestaande SIDs en STARs worden aangegeven in de AIP (‘Aeronautical Information Publication’). Deze officiële documentatie bepaalt de te volgen procedures voor de vliegtuigbewegingen op een specifieke luchthaven. Het baangebruik en de vliegroutes zijn afhankelijk van periode in het etmaal en worden beïnvloed door de weersomstandigheden: opstijgen en landen gebeurt met zoveel mogelijk kopwind voor een verhoogde draagkracht van de vleugels. Deze documentatie kan wijzigen in de tijd.

3.1.1 Informatie vliegtuigbewegingen

Om de vliegtuigbewegingen in rekening te brengen zijn volgende gegevens noodzakelijk:

- Vliegtuigtype
- Tijdstip
- Aard van de beweging (vertrek/aankomst)
- Bestemming of oorsprong
- Gebruikte landingsbaan
- Gevolgde SID

De vluchtinformatie wordt door Brussel Airport Company aangeleverd onder de vorm van een export van de vliegbewegingen uit de centrale databank (CDB). In deze databank zijn alle nodige gegevens opgeslagen. De kwaliteit van de gegevens is zeer goed.

Elk vliegtuigtype wordt aan een passend INM vliegtuigtype gekoppeld op basis van type, motoren, immatriculatie, enz. In de meeste gevallen zijn de vliegtuigtypes aanwezig in INM of in de gestandaardiseerde lijst met valabele alternatieven. Voor een kleine fractie die niet direct kan worden gekoppeld wordt een passend type gezocht op basis van andere gegevens (aantal en type motoren, maximaal toegelaten vertrekgewicht (MTOW) e.d.).

Helikopters worden niet expliciet opgenomen in de berekeningen maar worden proportioneel toegevoegd aan het type beweging (landing/vertrek) en periode van de dag. Helikoptervluchten zijn verantwoordelijk voor ongeveer 1% van de bewegingen. Voor een aantal vertrekken (meestal binnenlandse vluchten met kleinere toestellen) is geen SID beschikbaar. Ook deze vluchten worden proportioneel toegevoegd aan de vluchtgegevens (ongeveer 0,8 %).

3.1.2 Radardata

In de 'Aeronautical Information Publication' (AIP) wordt per baan een aantal SIDs opgegeven. Deze beschrijvingen voor vertrek zijn geen strikte ruimtelijke bepalingen maar vastgelegde procedures. Zo moet bij het bereiken van een bepaalde hoogte of oriëntatiepunt een manoeuvre worden uitgevoerd. Het bereiken van die hoogte en/of oriëntatiepunt is afhankelijk van het vliegtuigtype, gewicht (en dus indirect van de bestemming) en van de weersomstandigheden. Het gevolg is een mogelijk zeer grote ruimtelijke spreiding van de werkelijke gevlogen routes voor eenzelfde SID. Zo ontstaan er bundels van bewegingen die dezelfde of gelijkaardige SIDs gebruiken.

In INM is een methode beschikbaar om deze spreiding in rekening te brengen. Deze manuele methode (één actie per bundel) is in deze versie van de geluidsberekeningen geautomatiseerd zonder gebruik te maken van de interne methode in INM.

Voor de vertrekbewegingen worden de SIDs gegroepeerd in een aantal grotere bundels en voor die bundels wordt een statistische opsplitsing van de werkelijk gevlogen routes gebruikt. Deze statistische methode is een verbetering ten opzichte van de ingebouwde methodologie in INM die gebruik maakt van een symmetrische spreiding van de werkelijk gevlogen routes terwijl de spreiding van routes in de bundels eerder asymmetrisch is. Voor een aantal veelgebruikte SIDS worden de bewegingen verder uitgesplitst op basis van vliegtuigcategorie.

Voor de aankomsten is een groepering op basis van de aanvliegroute niet mogelijk op basis van informatie in de CDB. De bundels voor de aankomsten worden daarom uitgesplitst op basis van geografische gegevens. Voor de banen 25R en 25L is dit aanvliegen vanuit zuidoost, noord of noordwest of vanop grotere afstand in lijn met de baan. Voor het aanvliegen wordt geen onderscheid gemaakt op basis van vliegtuigtype omdat de aanvliegroute hierdoor niet wordt beïnvloed.

3.1.3 Meteorologische gegevens

Voor de berekening van de contouren voor 2015 worden de werkelijke meteorologische omstandigheden in rekening gebracht. De meteogegevens zijn beschikbaar via Brussels Airport Company per twintig minuten. De windrichting, windsnelheid en temperatuur worden gekoppeld aan de individuele vliegbewegingen. Voor elke individuele vliegtuigbeweging wordt de kopwind berekend in functie van de gebruikte baan.

De windsnelheid wordt conform de rekenmethode aangeleverd en omgerekend in 'knopen' ('knots', kn). De meteorologische parameters voor 2015 zijn:

- Gemiddelde kopwind (jaargemiddelde over alle startbanen, opstijgen en landen): 5,0kn.
- Gemiddelde temperatuur: 11,9°C of 53,4 °F.
- Gemiddelde kopwind per startbaan:
 - 25R: 5,0kn.
 - 25L: 5,1kn.
 - 07R: 4,6kn.
 - 07L: 4,4kn.
 - 19: 5,7kn.
 - 01: 4,9kn.

3.1.4 Opstijgprofiel

Het gewicht van het vliegtuig bij vertrek beïnvloedt het opstijgprofiel. Aangezien dit werkelijke gewicht in de CDB niet beschikbaar is, wordt er met een door INM voorgestelde methode gewerkt om dit effect toch in rekening te brengen (INM parameter 'stage'). Er wordt aangenomen dat hoe groter de afstand van Brussels Airport tot de bestemming is, hoe meer dit vliegtuig tegen zijn maximaal toegelaten vertrekgewicht zal opereren. Dit wordt ondermeer gerechtvaardigd door het feit dat de kerosine een belangrijk deel vormt van het totale gewicht van een vliegtuig. Dit is conform met de methodologie in de voorgaande jaarrapporten.

Op de website '<http://openflights.org/data.html>' zijn de coördinaten van alle luchthavens verzameld. Deze lijst wordt gebruikt om voor elke luchthaven de afstand tot Brussels Airport te berekenen.

3.2 Uitvoering van de 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 berekende geluidsbelasting vergeleken met de geluidsmetingen op 30 locaties.

De vergelijking met metingen levert validatie van de berekeningen. Bemerk dat zowel de geluidsberekeningen als de geluidsmetingen specifieke beperkingen en onzekerheden met zich

meebrengen. De geluidsberekeningen groeperen bijvoorbeeld de vliegbewegingen en houden geen rekening met de effectieve hoogte waarop een vliegtuig overvliegt (dit wordt bepaald door het toegewezen INM standaard vertrekprofiel, niet door de werkelijke radargegevens). De geluidsmetingen worden beïnvloed door de wijzigende meteorologische omstandigheden die de geluidspropagatiecondities veranderen tussen vliegtuig en meetpost, en dit kan leiden tot significante niveauvariaties. Gezien er het volledige jaar continu gemonitord wordt zijn de meetposten noodzakelijkerwijs onbemand. Lokale verstoringen door bijv. achtergrondgeluid of lokale geluidsevents kunnen een impact hebben op de gemeten niveaus. Alhoewel deze zoveel als mogelijk uit de metingen verwijderd worden, zijn dergelijke bijdragen tot de gemeten niveaus niet volledig uit te sluiten.

Bij een voldoende overeenkomst tussen de jaargemiddelden van de gemeten geluidsevents en de jaargemiddelde voorspelling op basis van de gemiddelde dag, over een voldoende aantal meetposten, kan er toch vertrouwen gekregen worden omtrent de berekeningswijze.

3.2.2 Technische gegevens

De berekeningen worden uitgevoerd met INM 7.0b met een 'refinement 9' en 'tolerance 0,5' binnen een grid vanaf 8 nmi⁸ in noordelijke en zuidelijke richting ten opzichte van het luchthavenreferentiemeetpunt, 18 nmi in westelijke richting en 16nmi in oostelijke richting. De hoogte van het luchthavenreferentiemeetpunt ten opzichte van het zeeniveau bedraagt 184 ft.

3.2.3 Berekenen van de frequentiecontouren

De geluidscontouren worden rechtstreeks berekend in INM. Frequentiecontouren tonen het aantal keer dat een bepaalde waarde is overschreden; deze contouren kunnen niet rechtstreeks worden aangeleverd door INM.

INM laat wel toe om op een regelmatig grid de maximale geluidsdruk te berekenen per vliegtuigbeweging. Deze informatie wordt ingevoerd in GIS om met standaard functionaliteit frequentiecontouren te berekenen.

⁸ 1 nmi (nauticalmile) = 1,852 km (kilometer)

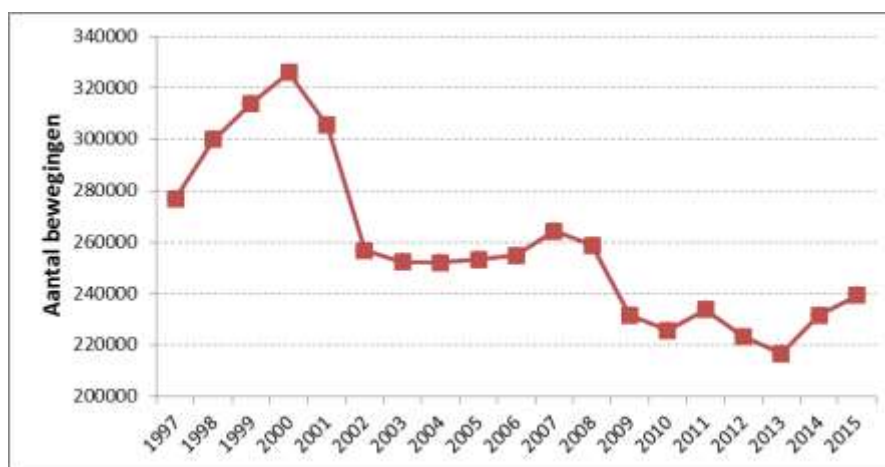
4 Resultaten

4.1 Achtergrondinformatie bij het interpreteren van de resultaten

4.1.1 Aantal vliegbewegingen

Eén van de belangrijkste factoren bij de berekening van de jaarlijkse geluidscontouren rond de luchthaven is het aantal bewegingen gedurende het voorbije jaar. Na de afname in het aantal bewegingen tussen 2011 en 2013, en een stijging met 6,9% in 2014, is in 2015 het aantal bewegingen opnieuw gestegen met 3,4% (van 231.528 naar 239.349).

Figuur 3: Evolutie van het vliegverkeer (alle bewegingen) te Brussels Airport.



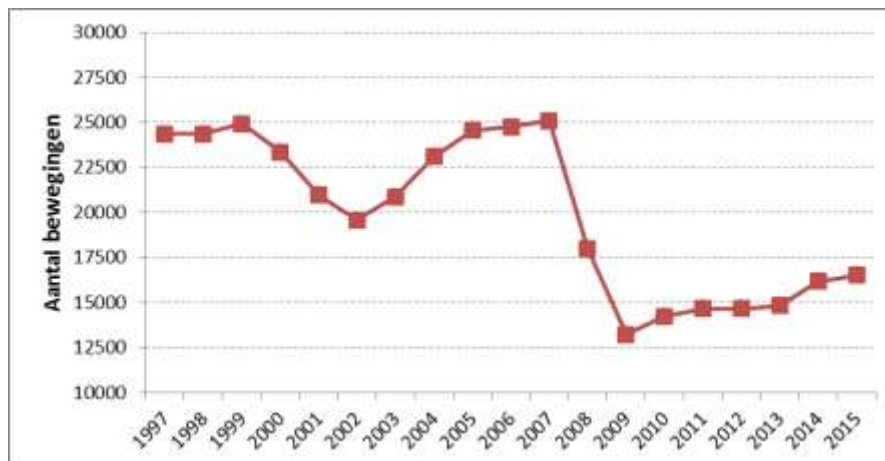
Het aantal nachtbevingen (23:00-06:00) stijgt in 2015 met 2,1% van 16.187 tot 16.521 (waarvan 4.981 vertrekken). Dit is inclusief de helikopterbewegingen en de bewegingen vrijgesteld van slotcoördinatie zoals staatsvluchten, militaire vluchten,...

Het aantal toegewezen nachtslots⁹ voor vliegtuigbewegingen bleef voor het jaar 2015 met 15.869 waarvan 4.463 voor vertrek binnen de beperkingen opgelegd aan de slotcoördinator van Brussels Airport die sinds het jaar 2009 jaarlijks maximaal 16.000 nachtslots mag verdelen, waarvan maximaal 5.000 voor vertrek (MB 21/1/2009, ambtshalve wijziging milieuvergunning).

Het aantal bewegingen tijdens de operationele dagperiode (06:00 tot 23:00) steeg met 3,5% van 215.341 in het jaar 2014 tot 222.828 in 2015.

⁹ nachtslot : door de coördinator van de luchthaven Brussel-Nationaal, overeenkomstig Verordening (EEG) Nr. 95/93 van de Raad van 18 januari 1993 betreffende gemeenschappelijke regels voor de toewijzing van "slots" op communautaire luchthavens, gegeven toestemming om de gehele voor de uitvoering van een luchtdienst noodzakelijke infrastructuur op de luchthaven Brussel-Nationaal te gebruiken op een welbepaalde datum en landings- of opstijgingstijdstip tijdens de nacht zoals toegewezen door de coördinator;

Figuur 4: Evolutie van het vliegverkeer tijdens de nacht (23:00-06:00) te Brussels Airport.



Door de wijziging van de Vlarew wetgeving in 2005 worden de geluidscontouren niet meer berekend volgens de dagindeling die overeenkomt met de operationele dagindeling op Brussels Airport, maar wordt de opsplitsing gemaakt in een dagperiode (07:00-19:00), een avondperiode (19:00-23:00) en een nachtperiode (23:00-07:00). Het aantal bewegingen in 2015, de gegevens voor 2014 en de evolutie wordt weergegeven in Tabel 1. De aantallen voor de nachtperiode zijn verder opgesplitst volgens operationele nachten (23:00-06:00) en het ochtenduur (06:00-07:00).

Tabel 1: Aantal bewegingen (incl. helikopterbewegingen) in 2015 en de evolutie t.o.v. van 2014 (dagindeling Vlarew).

periode	2014			2015			relatieve toename t.o.v. 2014		
	landingen	vertrekken	totaal	landingen	vertrekken	totaal	landingen	vertrekken	totaal
dag (07:00 - 19:00)	77.841	77.064	154.905	80.036	80.219	160.255	2,8%	4,1%	3,5%
avond (19:00 - 23:00)	24.726	24.967	49.693	26.188	25.681	51.869	5,9%	2,9%	4,4%
nacht (23:00 - 07:00)	13.196	13.734	26.930	13.456	13.769	27.225	2,0%	0,3%	1,1%
00:00 - 24:00	115.763	115.765	231.528	119.680	119.669	239.349	3,4%	3,4%	3,4%
06:00 - 23:00	104.258	111.083	215.341	108.140	114.688	222.828	3,7%	3,2%	3,5%
23:00 - 06:00	11.505	4.682	16.187	11.540	4.981	16.521	0,3%	6,4%	2,1%
06:00 - 07:00	1.691	9.052	10.743	1.916	8.788	10.704	13,3%	-2,9%	-0,4%

Voor de dagperiode (07:00-19:00) is er stijging van het aantal bewegingen met 3,5% ten opzichte van 2014. Deze stijging is groter voor het aantal vertrekken (+4,1%) dan voor het aantal landingen (+2,8%).

Voor de avondperiode (19:00-23:00) stijgt het aantal vertrekken met 2,9% en het aantal landingen met ongeveer 5,9%.

Voor de nachtperiode (23:00-07:00) stijgt het aantal vertrekken met 0,3%, het aantal landingen stijgt met 2,0%. Het aantal vertrekken stijgt met 6,4% tijdens de operationele nacht (23:00-06:00). Er is een daling van het aantal vertrekken in de periode tussen 06:00 en 07:00 (-2,9%). Het aantal landingen stijgt tijdens de nachtperiode (23:00-07:00) met 2,0%. Tijdens het ochtenduur (06:00 – 07:00) is er een stijging van 13,3% van het aantal landingen, tijdens de operationele nacht (23:00-06:00) is er een stijging van slechts 0,3%.

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 zoals baan- en routegebruik, vliegprocedures en gebruikte vloot. De belangrijkste wijzigingen worden in de volgende paragrafen samengevat.

4.1.2.1 Vlootveranderingen tijdens de operationele nacht

Het meest gebruikte toestel tijdens de operationele nachtperiode (23:00-06:00) in 2015 is de A320 (19,4% van de bewegingen in 2015), gevolgd door de B752 (15,6%), de A319 (8,9%), de A306 (8,9%), de B738 (6,8%) en de B763 (6,0%). Het aandeel van de A306 vertoont een sterke stijging tussen 2014 en 2015 en het aandeel van de B738 neemt sterk af.

Voor de vertrekken tijdens de operationele nacht is de verhouding duidelijk anders. De B752 is het toestel dat het vaakst vertrekt (25,7%), gevolgd door de A306 (14,45%), de A320 (9,8%), de B763 (9,6%) en de B733 (9,2%). Zowel de aandelen van de A306 als de A320 vertonen een sterke stijging in 2015 ten opzichte van 2014.

Het aantal bewegingen in het jaar 2015 met toestellen met een MTOW boven 136 ton ('heavy's') tijdens de operationele nachtperiode bedraagt 4.056, een stijging met 18,5% ten opzichte van 2014 (3.422 bewegingen). Voor de vertrekken zijn de meest gebruikte zware toestellen de A306 (van 551 naar 720), de B763 (van 510 naar 480) en de B77L (van 152 naar 157). De minder frequent gebruikte zware types worden nog minder gebruikt voor vertrekken in de nachtperiode in vergelijking met 2014. De vlootvernieuwingsoperatie van DHL (A30B naar A306) is afgewerkt. De evolutie van de meest gebruikte vliegtuigtypes tijdens de operationele nacht is beschikbaar in Tabel 2 (zware toestellen) en Tabel 3 (lichtere toestellen).

Tabel 2: Evolutie van het aantal vliegtuigbewegingen per vliegtuigtype tijdens de operationele nachtperiode (23:00-06:00) voor de meest voorkomende zware (MTOW>136 ton) vliegtuigtypes.

MTOW > 136 ton	Landingen				Vertrekken			
	2014	2015	Evolutie	Evolutie (%)	2014	2015	Evolutie	Evolutie (%)
A333	655	858	203	31%	3	3	-	0%
A306	563	746	183	33%	551	720	169	31%
B763	494	518	24	5%	510	480	-30	-6%
A332	323	379	56	17%	4	8	4	100%
B744	24	40	16	67%	25	14	-11	-44%
B772	22	3	-19	-86%		1	1	
A310	17	4	-13	-76%	17	4	-13	-76%
B788	16	29	13	81%	1	-	-1	-100%
B748	10	9	-1	-10%	7	9	2	29%
MD11	5	-	-5	-100%	4	-	-4	-100%
A343	4	4	-	0%	1	4	3	300%
DC10	2	1	-1	-50%	1	-	-1	-100%
B762	2	22	20	1000%	1	23	22	2200%
A346	1	-	-1	-100%	-	-	-	
B77W	1	2	1	100%	-	-	-	
C17	-	3	3		4	3	-1	-25%
B77L	-	9	9		152	157	5	3%
A30B	-	-	-		2	-	-2	-100%

Tabel 3: Evolutie van het aantal vliegtuigbewegingen per vliegtuigtype tijdens de operationele nachtperiode (23:00-06:00) voor de meest voorkomende lichtere (MTOW<136 ton) vliegtuigtypes.

MTOW < 136 ton	Landingen				Vertrekken			
	2014	2015	Evolutie	Evolutie (%)	2014	2015	Evolutie	Evolutie (%)
A320	2.729	2.711	-18	-1%	318	486	168	53%
B738	1.559	987	-572	-37%	193	142	-51	-26%
B752	1.177	1.299	122	10%	1.204	1.282	78	6%
A319	1.104	1.320	216	20%	230	154	-76	-33%
B733	505	460	-45	-9%	502	458	-44	-9%
B734	459	638	179	39%	154	274	120	78%
A321	363	169	-194	-53%	57	113	56	98%
B737	295	284	-11	-4%	7	13	6	86%
E190	293	285	-8	-3%	3	5	2	67%
ATP	187	209	22	12%	404	316	-88	-22%
RJ1H	145	93	-52	-36%	21	26	5	24%
DH8D	114	31	-83	-73%	10	9	-1	-10%
EXPL	113	115	2	2%	63	56	-7	-11%
C130	28	19	-9	-32%	2	2	-	0%
E135	20	11	-9	-45%	10	5	-5	-50%
C25A	20	10	-10	-50%	18	6	-12	-67%
RJ85	20	-	-20	-100%	-	1	1	
F2TH	19	15	-4	-21%	11	12	1	9%
C56X	15	25	10	67%	8	10	2	25%
FA7X	12	12	-	0%	9	14	5	56%
F900	12	17	5	42%	13	18	5	38%
E170	11	24	13	118%	4	5	1	25%
GLF4	10	4	-6	-60%	6	6	-	0%
C25B	10	7	-3	-30%	5	2	-3	-60%

4.1.2.2 Baan en routegebruik

Preferentieel routegebruik

Het preferentiële baangebruik, gepubliceerd in de AIP (Belgocontrol), geeft in functie van het tijdstip van de beweging en eventueel op basis van de bestemming en het MTOW van het toestel aan welke baan bij voorkeur gebruikt wordt. In de loop van 2015 werden in dit schema geen wijzigingen doorgevoerd (zie Tabel 4).

Indien de preferentiële baanconfiguratie niet kan worden gebruikt (bijvoorbeeld omwille van meteorologische omstandigheden, onderhoudswerken aan de banen e.a.), wordt door Belgocontrol de meest geschikte alternatieve configuratie gekozen, rekening houdend met de weersomstandigheden, uitrusting van de banen, verkeersdichtheid enz. Hiervoor zijn er aan het schema met het preferentieel baangebruik ondermeer windlimieten gekoppeld, uitgedrukt als een maximale zijwind en maximale staartwind voor elke baan. Indien deze limieten overschreden worden, schakelt de verkeersleiding naar een alternatieve configuratie over. 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 zijwind, maar voor staartwind slechts 3 kt.

Tabel 4: Preferentieel baangebruik sinds 19/09/2013 (lokale tijd) (bron: AIP 11/12/2014 tot 10/12/2015)

		Dag		Nacht
		06:00 tot 15:59	16:00 tot 22:59	23:00 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 – Vr 05:59	Vertrek	25R		25R/19 ⁽¹⁾
	Landing	25L/25R		25R/25L ⁽²⁾
Vr, 06:00 – Za 05:59	Vertrek	25R		25R ⁽³⁾
	Landing	25L/25R		25R
Za, 06:00 – Zo 05:59	Vertrek	25R	25R/19 ⁽¹⁾	25L ⁽⁴⁾
	Landing	25L/25R	25R/25L ⁽²⁾	25L
Zo, 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, ongeacht 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

Baangebruik

Het aandeel van de vertrekken op baan 25R daalt significant van 82% in 2014 naar 73% in 2015. Deze daling werd vooral veroorzaakt door de grote onderhoudswerken aan de baan 25L-07R tijdens de periode 27 mei 2015 tot 19 augustus 2015. Tijdens deze periode werd baan 25R onder normale weersomstandigheden gebruikt om alle landingen te verwerken waardoor een deel van de vertrekken verschoven werd naar baan 19. Dit verklaart meteen ook de sterke stijging van het aantal vertrekken op baan 19 van 4.702 naar 14.447 (bijna een verdrievoudiging). Ook daalde mede door deze onderhoudswerken het aantal vertrekken op baan 07R van 12,1% naar 9,8% en was er een toename van het gebruik van de banen 01 en 07L. Al deze verschuivingen zijn vergelijkbaar voor de dag, avond en nacht. 25R wordt relatief minder gebruikt tijdens de nacht (zie ook preferentieel baangebruikschema in vorige paragraaf).

Ook voor de landingen zijn er, hoofdzakelijk door de hierboven vermelde onderhoudswerken aan baan 25L-07R, significante wijzigingen. Door de sluiting van de belangrijkste landingsbaan 25L is er vooral een verschuiving naar landingen op baan 25R. Het aandeel in het aantal landingen is in 2014 54,6% voor 25L en 27,4% voor baan 25R. In 2015 is deze verhouding 42,2% voor 25L en 40,3% voor baan 25R. Het aantal landingen op baan 19 daalt met bijna 50% (4.641 naar 2.897). De wijzigingen verschillen voor de dag, avond en nacht.

Een volledig overzicht van de gebruikte banen in 2015 is opgenomen in bijlage 5.1.

Wijzigingen in de SIDs

Op 2/4/2015 werden door het instellen van een moratorium door de Federale regering een aantal wijzigingen doorgevoerd aan de SIDs van de banen 25R/25L waarbij werd teruggekeerd naar de

situatie van voor 6/2/2014. Een overzicht van alle gevlogen SIDs per maand, baan en periode van de dag kan terug gevonden worden in bijlage 5.1.

4.2 Geluidsmetingen - $L_{Aeq,24uur}$

De INM-software laat toe een berekening te maken van een aantal akoestische parameters op een welbepaalde locatie rond de luchthaven. Door deze berekening te maken op de locaties van de meetposten van het 'Noise Monitoring System' (NMS) kan worden nagegaan in hoeverre de berekende waarden in overeenstemming zijn met de geregistreerde en verwerkte waarden uit het meetsysteem. In het NMS systeem worden verschillende gegevensbronnen gebruikt en onderling met elkaar gecorreleerd: geluidsmetingen, CDB, radartracks en meteo. De vergelijking tussen metingen en berekeningen wordt uitgevoerd voor de parameters $L_{Aeq,24hr}$, L_{night} en L_{den} .

De berekende waarden worden vergeleken met de waarden ten gevolge van gecorreleerde gemeten events. Van een event worden door het meetnet enkel de akoestische parameters bewaard. Om de events ten gevolge van vliegtuigbewegingen te selecteren, wordt in het NMS een automatische koppeling gemaakt met de vlucht- en radargegevens; dit zijn de gecorreleerde events.

Het systeem van correlatie is niet perfect en het is mogelijk dat events ten onrechte toegeschreven worden aan overvliegend verkeer en omgekeerd. Om de bijdrage van dergelijke foutieve classificaties te minimaliseren wordt gebruik gemaakt van een ingesteld triggerniveau en een minimale duurtijd: slechts wanneer het triggerniveau 10 s wordt overschreden wordt een event verwacht. Het event eindigt wanneer het triggerniveau gedurende 5 s niet meer wordt gehaald. De triggerniveaus zelf worden per meetpost ingesteld, en zijn afhankelijk van het lokale omgevingslawaai. Begin 2015 werden deze triggerniveaus geëvalueerd en voor een aantal meetposten aangepast. Daarmee gepaard werd dan ook de maximale duurtijd van een event opgetrokken van 75 s (voor het jaar 2014) naar 125 s. Bij nog langere events wordt de kans dat deze door een vliegtuig veroorzaakt zijn zeer klein. Bemerk dat naast de voorwaarden m.b.t. eventduur en triggerniveau ook nog een correlatie nodig is met een geregistreerde vliegtuigbeweging.

In onderstaande tabellen wordt de vergelijking weergegeven 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 $L_{Aeq,24hr}$, L_{night} en L_{den} . Naast de meetposten van de Brussels Airport Company zijn ook de resultaten van de LNE meetposten (met codes 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 5.2.

De meetposten NMT01-2, NMT03-3, NMT 15-3 en NMT 23-1 zijn gelegen 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 en worden deze dan ook niet beschouwd bij de vergelijking tussen simulaties en metingen.

De fractie van de tijd dat het meetsysteem actief is (de zogenaamde “uptime”) is zeer groot met een gemiddelde van 99,7 % over alle meetposten heen. Er wordt dus verwacht dat er nauwelijks geluidsevents gemist worden door het offline zijn van meetposten. De laagste uptime fractie werd waargenomen op meetpost Wemmel (NMT14-1), maar deze bedraagt nog steeds 97,9 %.

De vergelijking tussen berekeningen en metingen op basis van het $L_{Aeq,24h}$ toont aan dat de afwijking tussen de berekende en gemeten waarden op alle meetposten behalve twee kleiner is dan 2 dB(A) na exclusie van meetpunten NMT01-2, NMT03-3, NMT 15-3 en NMT 23-1 (zie vorige paragraaf). Bij meer dan de helft van de meetposten is deze afwijking zelfs beperkt tot en met 1 dB(A). De globale afwijking tussen simulaties en metingen bedraagt 1,1 dB(A) (“root-mean-square error”, RMSE).

Op meetpost Bertem (NMT48-3) wordt minder gemeten dan berekend (verschil van 3,4 dB(A)). Deze locatie wordt in 2015 gekarakteriseerd door zeer lage niveaus afkomstig van vliegbewegingen; het vliegtuiggeluid is hier dus een onbelangrijke component van het omgevingsgeluid wat typisch kan leiden tot grotere afwijkingen.

Op meetposten Nossegem (NMT04-1), Sterrebeek (NMT07-1), Sint-Pieters-Woluwe (NMT11-2) en Kraainem (NMT24-1) wordt een iets hoger niveau gemeten dan voorspeld, maar nog steeds ligt dit verschil tussen 1 en 2 dB(A). Globaal over alle meetposten heen leveren de voorspellingen geen consistente over- of onderschatting: het lineair gemiddelde verschil tussen simulaties en metingen is immers slechts 0,1 dB(A) (opnieuw exclusief meetpunten NMT01-2, NMT03-3, NMT 15-3 en NMT 23-1).

Voor L_{night} ligt de globale afwijking tussen metingen en simulaties net iets hoger (1,5 dB(A) RMSE, exclusief meetpunten NMT01-2, NMT03-3, NMT 15-3 en NMT 23-1). Op 1 meetlocatie, nl. Sterrebeek, wordt een niveau voorspeld dat lager ligt dan de metingen (tussen 2 en 3 dB(A)). Op meetlocaties Meise, Perk en Bertem blijkt het voorspelde niveau te hoog wanneer vergeleken wordt met de metingen (meer dan 2 dB(A)). Globaal over alle meetposten geven de simulaties een zeer beperkt lineair gemiddeld verschil (0,2 dB(A), exclusief meetpunten NMT01-2, NMT03-3, NMT 15-3 en NMT 23-1).

Voor de geluidsindicator L_{den} bedraagt de RMSE 1,3 dB(A). Op meetlocatie Bertem vindt een sterke overschatting plaats van de gemeten niveaus. Slechts op één plaats, nl. Sterrebeek worden de metingen onderschat met meer dan 2 dB(A).

De verlenging van de maximale geluidseventduur van 75 s (voor het jaar 2014) naar 125 s (2015) in het meetnetwerk levert een verschil van gemiddeld 0,1 dB(A) voor de beschouwde geluidsniveau-indicatoren. Maximale verschillen tussen deze eventduurtijden over alle meetlocaties bedragen 0,3 dB(A). Deze wijziging heeft dus slechts een zeer beperkt effect op de gemeten niveaus.

Tabel 5: Overeenkomst tussen berekeningen en metingen voor geluidsindicator $L_{Aeq,24h}$ (in dB(A)). Bij de grijs gekleurde rijen in de tabel is een vergelijking tussen metingen en berekeningen moeilijk uit te voeren (zie tekst).

locatie code	locatie naam	metingen (dB(A))	berekeningen (dB(A))	verschil (dB(A))
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	58,4	63,4	-5,0
NMT02-2	KORTENBERG	67,3	67,0	0,3
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	63,0	62,8	0,3
NMT04-1	NOSSEGEM	64,4	63,4	1,1
NMT06-1	EVERE	51,3	50,3	1,0
NMT07-1	STERREBEEK	52,0	50,6	1,5
NMT08-1	KAMPENHOUT	56,3	56,1	0,1
NMT09-2	PERK	47,4	49,7	-2,2
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	55,2	55,3	-0,1
NMT11-2	SINT-PIETERS-WOLUWE	52,4	51,3	1,1
NMT12-1	DUISBURG	47,7	47,0	0,8
NMT13-1	GRIMBERGEN	45,7	46,7	-1,1
NMT14-1	WEMMEL	47,1	47,8	-0,7
NMT15-3	ZAVENTEM	45,5	55,6	-10,1
NMT16-2	VELTEM	56,4	55,4	1,0
NMT19-3	VILVOORDE	53,2	52,8	0,4
NMT20-2	MACHELEN	53,6	54,0	-0,3
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	51,1	50,8	0,4
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	66,3	69,1	-2,8
NMT24-1	KRAAINEM	53,9	52,4	1,4
NMT26-2	BRUSSEL	48,1	48,2	-0,1
NMT40-1*	KONINGSLO	52,8	52,3	0,5
NMT41-1*	GRIMBERGEN	48,0	48,5	-0,5
NMT42-2*	DIEGEM	63,8	64,6	-0,8
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	55,5	56,0	-0,5
NMT44-2*	TERVUREN	48,9	48,7	0,3
NMT45-1*	MEISE	45,8	46,1	-0,3
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	55,1	54,1	1,0
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	53,2	52,2	1,0
NMT48-3*	BERTEM	32,7	36,1	-3,4

*geluidsgegevens LNE off-line gecorreleerd door het NMS

Tabel 6: Overeenkomst tussen berekeningen en metingen voor geluidsindicator L_{night} (in dB(A)). Bij de grijs gekleurde rijen in de tabel is een vergelijking tussen metingen en berekeningen moeilijk uit te voeren (zie tekst).

locatie code	locatie naam	metingen (dB(A))	berekeningen (dB(A))	verschil (dB(A))
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	56,0	62,3	-6,3
NMT02-2	KORTENBERG	62,3	62,0	0,3
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	57,1	57,7	-0,6
NMT04-1	NOSSEGEM	61,6	59,9	1,7
NMT06-1	EVERE	44,9	43,8	1,1
NMT07-1	STERREBEEK	51,4	48,9	2,5
NMT08-1	KAMPENHOUT	54,2	53,9	0,3
NMT09-2	PERK	44,0	46,1	-2,1
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	51,0	50,4	0,6
NMT11-2	SINT-PIETERS-WOLUWE	47,9	46,7	1,2
NMT12-1	DUISBURG	45,2	44,0	1,2
NMT13-1	GRIMBERGEN	39,8	40,8	-1,0
NMT14-1	WEMMEL	40,9	42,8	-1,9
NMT15-3	ZAVENTEM	46,2	52,3	-6,1
NMT16-2	VELTEM	51,4	50,6	0,8
NMT19-3	VILVOORDE	49,3	48,3	1,0
NMT20-2	MACHELEN	50,5	50,3	0,2
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	46,8	46,8	0,0
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	64,9	67,3	-2,4
NMT24-1	KRAAINEM	48,8	47,4	1,4
NMT26-2	BRUSSEL	44,6	44,5	0,1
NMT40-1*	KONINGSLO	48,4	48,0	0,4
NMT41-1*	GRIMBERGEN	42,3	43,1	-0,8
NMT42-2*	DIEGEM	59,3	59,2	0,1
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	50,1	50,8	-0,7
NMT44-2*	TERVUREN	47,7	46,4	1,3
NMT45-1*	MEISE	37,7	39,8	-2,1
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	50,4	49,3	1,1
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	52,0	50,3	1,7
NMT48-3*	BERTEM	27,4	31,5	-4,1

*geluidsgegevens LNE off-line gecorreleerd door het NMS

Tabel 7: Overeenkomst tussen berekeningen en metingen voor geluidsindicator L_{den} (in dB(A)). Bij de grijs gekleurde rijen in de tabel is een vergelijking tussen metingen en berekeningen moeilijk uit te voeren (zie tekst).

locatie code	locatie naam	metingen (dB(A))	berekeningen (dB(A))	verschil (dB(A))
NMT01-2	STEENOKKERZEEL	63,4	69,2	-5,8
NMT02-2	KORTENBERG	71,0	70,7	0,3
NMT03-3	HUMELGEM-Airside	66,4	66,4	0,1
NMT04-1	NOSSEGEM	69,2	67,8	1,4
NMT06-1	EVERE	54,6	53,5	1,1
NMT07-1	STERREBEEK	57,9	55,8	2,1
NMT08-1	KAMPENHOUT	61,4	61,2	0,2
NMT09-2	PERK	51,9	54,2	-2,3
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK	59,2	59,4	-0,2
NMT11-2	SINT-PIETERS-WOLUWE	56,4	55,3	1,1
NMT12-1	DUISBURG	52,5	51,6	0,9
NMT13-1	GRIMBERGEN	49,2	50,4	-1,1
NMT14-1	WEMMEL	50,6	51,8	-1,1
NMT15-3	ZAVENTEM	52,2	60,0	-7,8
NMT16-2	VELTEM	60,2	59,2	0,9
NMT19-3	VILVOORDE	57,4	57,0	0,5
NMT20-2	MACHELEN	58,2	58,3	-0,1
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER	55,2	55,0	0,1
NMT23-1	STEENOKKERZEEL	71,8	74,4	-2,6
NMT24-1	KRAAINEM	57,7	56,2	1,5
NMT26-2	BRUSSEL	52,7	52,6	0,1
NMT40-1*	KONINGSLO	56,8	56,5	0,3
NMT41-1*	GRIMBERGEN	51,4	52,2	-0,8
NMT42-2*	DIEGEM	67,6	68,3	-0,7
NMT43-2*	ERPS-KWERPS	59,0	59,6	-0,6
NMT44-2*	TERVUREN	54,5	53,6	0,8
NMT45-1*	MEISE	48,5	49,6	-1,1
NMT46-2*	WEZEMBEEK-OPPEM	59,1	58,0	1,1
NMT47-3*	WEZEMBEEK-OPPEM	58,7	57,4	1,4
NMT48-3*	BERTEM	36,2	40,1	-3,8

*geluidsgegevens LNE off-line gecorreleerd door het NMS

4.3 Geluidscontouren

De resultaten van de geluidscontourberekeningen voor de hoger beschreven parameters (L_{day} , L_{evening} , L_{night} , L_{den} , freq.70, en freq.60) zijn opgenomen in bijlage 5.4 en Bijlage 5.5.

Voor de geluidscontouren wordt een oppervlakte en het aantal inwoners berekend en wordt het aantal sterk gehinderden bepaald volgens de beschreven methodes in hoofdstuk 2.2. De resultaten zijn beschikbaar per gemeente in Bijlage 5.4. In bijlage 5.5 zijn de contouren van 2014 en 2015 vergeleken. Bijlage 5.6 bevat de evolutie van de oppervlakte per contourzone en het aantal inwoners binnen de diverse contourzones. De historische gegevens werden herrekend met de laatste versie van INM (7.0b) en toegepast op de bevolkingsgegevens van het betreffende jaar.

4.3.1 L_{day} – contouren

De L_{day} contouren geven het A-gewogen equivalent geluidsdrukkniveau over de periode 07:00 tot 19:00 en worden gerapporteerd van 55 dB(A) tot 75 dB(A) in stappen van 5 dB(A). De evolutie van de contouren voor 2014 en 2015 wordt weergegeven in Figuur 6.

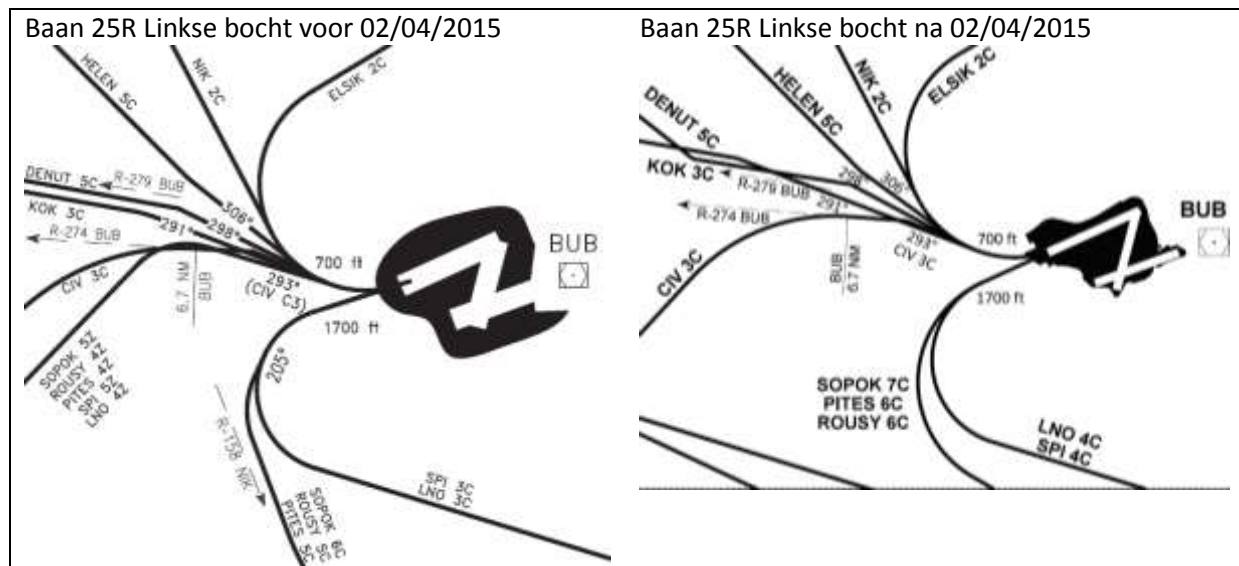
De evaluatieperiode voor de L_{day} contouren valt volledig binnen de operationele dagperiode (06:00 tot 23:00) zoals bepaald op Brussels Airport. Dit betekent dat het baangebruik 'Vertrekken 25R – Landen 25L/25R' steeds preferentieel is behalve in het weekend op zaterdag na 16:00 en op zondag voor 16:00 wanneer de vertrekken worden gespreid over 25R en 19. Wanneer dit preferentiële baangebruik niet kan toegepast worden omwille van meteorologische omstandigheden (wind uit noordoostelijke richting) wordt de combinatie vertrekken 07R/07L en landen 01 meestal toegepast.

Ten noordoosten van de Brussels Airport valt een verschuiving van alle contouren op. Dit wordt vooral verklaard door de verschuivingen van de aankomsten. Door de tijdelijke sluiting van baan 25L zijn er meer aankomsten op baan 25R (van 18.695 in 2014 naar 30.832 in 2015). Het aandeel van de aankomsten op baan 25L daalt daarentegen van 44.997 naar 35.598. Ook de kleine daling van het aantal vertrekken op 07R (van 10.402 naar 8.491) kan een invloed hebben.

Ten westen van Brussels Airport zijn er nauwelijks wijzigingen zichtbaar in de contouren die overeenkomen met niveaus boven 60 dB(A), maar de 55 dB(A) lijkt breder uit te waaieren naar het noorden en het zuiden terwijl hij minder ver rijkt in het verlengde van de baan. Het aantal vertrekken op baan 25R is iets afgenomen (van 62.149 in 2014 naar 58.908 in 2015). Dit is ook vooral een gevolg van de tijdelijke sluiting van baan 25L waardoor een deel van de vertrekken naar baan 19 zijn verplaatst. Deze afname wordt deels gecompenseerd door een groter aantal landingen op 07L. Door het ingestelde moratorium op 2 april 2015 is het aantal vluchten dat na opstijgen vanop 25R rechtuit vliegt significant gedaald ten opzichte van 2014. Het aantal vluchten dat een bocht naar rechts neemt is nagenoeg gelijk gebleven en het aantal vluchten dat een bocht naar links neemt is licht gedaald, doordat het vooral deze laatste groep vertrekken is die tijdens de sluiting van baan 25L verplaatst is naar baan 19. Door het ingestelde moratorium op 2 april 2015 werden andere opstijgprocedures van kracht voor vertrekken vanaf baan 25R met bocht naar links (zie Figuur 5). Voor een deel van deze vertrekken voorziet de standard procedure (SID) een kortere bocht. Het gebruik van de nieuwe procedures is te zien in Tabel 13. Dit verklaart de kleine verschuiving van de 55 dB(A) contour in

zuidelijke richting. Voor de kleine verschuiving van de 55 dB(A) contour in noordelijke richting kon geen uitgesproken reden gevonden worden. Wellicht is dit het gevolg van de combinatie van een aantal kleinere effecten waaronder een toename van vertrekken op baan 19 die een bocht naar rechts maken en waarvan de trajecten zich concentreren in deze zone en lichte verschuivingen in de gebruikte toestellen.

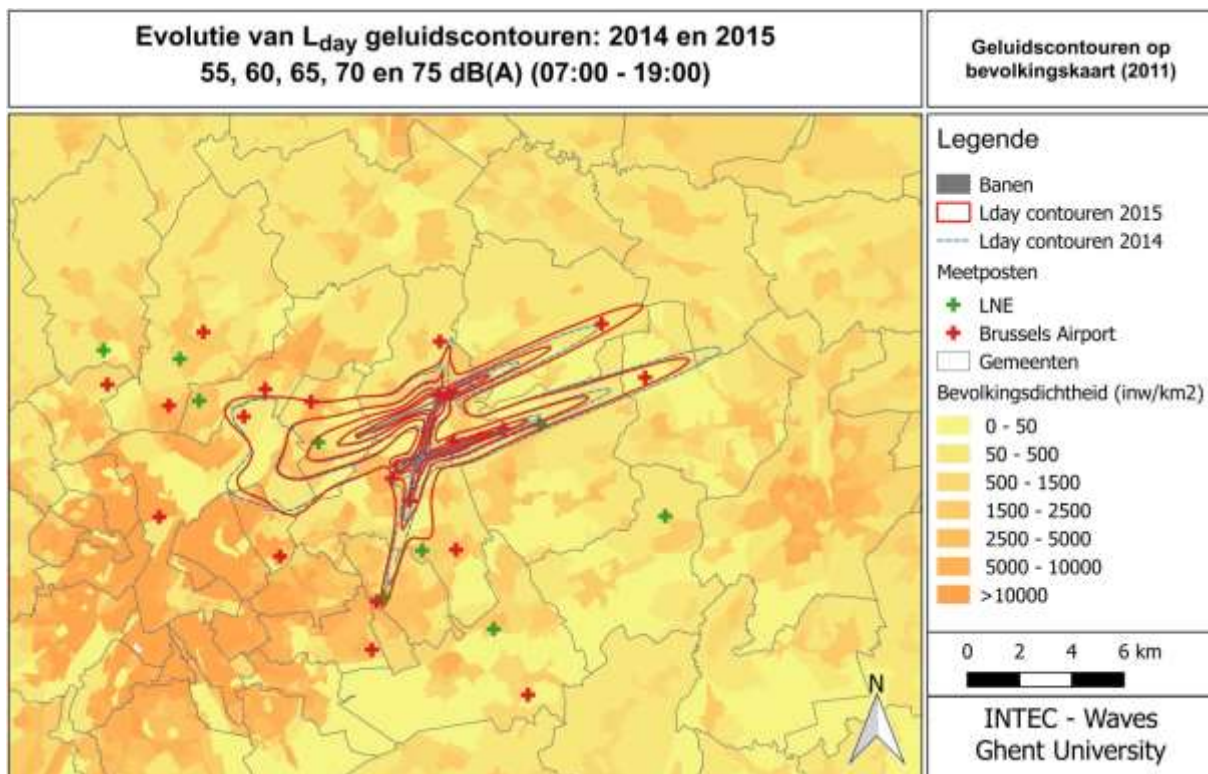
Figuur 5: Wijzigingen in vertrekroutes voor de linkse bocht vanaf baan 25R vanaf 02/04/2015 (bron AIP).



Ten zuiden van Brussels Airport is de opmerkelijkste wijziging de uitstulping van 55 dB(A) contour in oostelijke richting en een globale toename van de oppervlakte van alle contouren. Dit is een rechtstreeks gevolg van de reeds aangehaalde toename van het gebruik van baan 19 (9.180 vertrekken in 2015 ten opzichte van 1.990 in 2014). De contouren op deze locatie worden echter nog altijd voor een groot gedeelte bepaald door de landingen op baan 01 (9.899 in 2015).

Ten noorden van Brussels Airport is de invloedzone beperkt. De kleine uitstulping op de contouren is ten opzichte van 2014 iets breder geworden en rijkt minder ver. Dit is eenvoudig te verklaren door de afname van het aantal aankomsten op baan 19 (van 2.906 in 2014 naar 1.497 in 2015) en de toename van het aantal vertrekken op baan 01 (van 525 naar 2.177).

Figuur 6: L_{day} geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2014 (blauw-stip) en 2015 (rood-vol).



De totale oppervlakte binnen de L_{day} contour van 55 dB(A) stijgt in 2015 met ongeveer 6,5% ten opzicht van 2014 (van 4.821 naar 5.135 ha). Het aantal inwoners binnen de L_{day} contour van 55 dB(A) geluidscontour stijgt met 3,3% (van 33.920 naar 35.056).

4.3.2 Levening - contouren

De $L_{evening}$ contouren geven het A-gewogen equivalent geluidsdrukkniveau over de periode 19:00 tot 23:00 en worden gerapporteerd van 50 dB(A) tot 75 dB(A) in stappen van 5 dB(A). De evolutie van de contouren voor 2014 en 2015 wordt weergegeven in Figuur 7. Doordat een bijkomende contour wordt gerapporteerd, is er een visueel vergrotend effect. De 50 dB(A) contour wordt door de correctie van 5 dB(A) voor de berekening van L_{den} even belangrijk als de L_{day} contour van 55dB(A).

De evaluatieperiode voor de $L_{evening}$ contouren valt volledig binnen de operationele dagperiode (06:00 tot 23:00) zoals bepaald op Brussels Airport. In de avonduren zijn er gemiddeld iets minder vluchten per uur dan tijdens de dagperiode (-2,9%). Tijdens de avondperiode waren er gemiddeld 17,6 vertrekken per uur, iets meer dan de 17,1 in 2014. Het aantal aankomsten is 17,9 per uur in 2015, 5,9% meer dan de 16,9 in 2014.

Het baangebruik is vergelijkbaar met de dagperiode. De daling van het aantal vertrekken vanop baan 25R en de stijging van het aantal vertrekken vanop baan 19 is vergelijkbaar met de dagperiode. Net zoals tijdens de dagperiode zijn er door de tijdelijke sluiting van baan 25L meer aankomsten op baan 25R (van 6.462 in 2014 naar 9.816 in 2015). Het aantal aankomsten op baan 25L daalt van 13.882 naar 11.540.

De ligging van de contouren tot en met 55 dB(A) en de verandering van deze contouren ten opzichte van 2014 is dan ook heel vergelijkbaar met de dag-contouren.

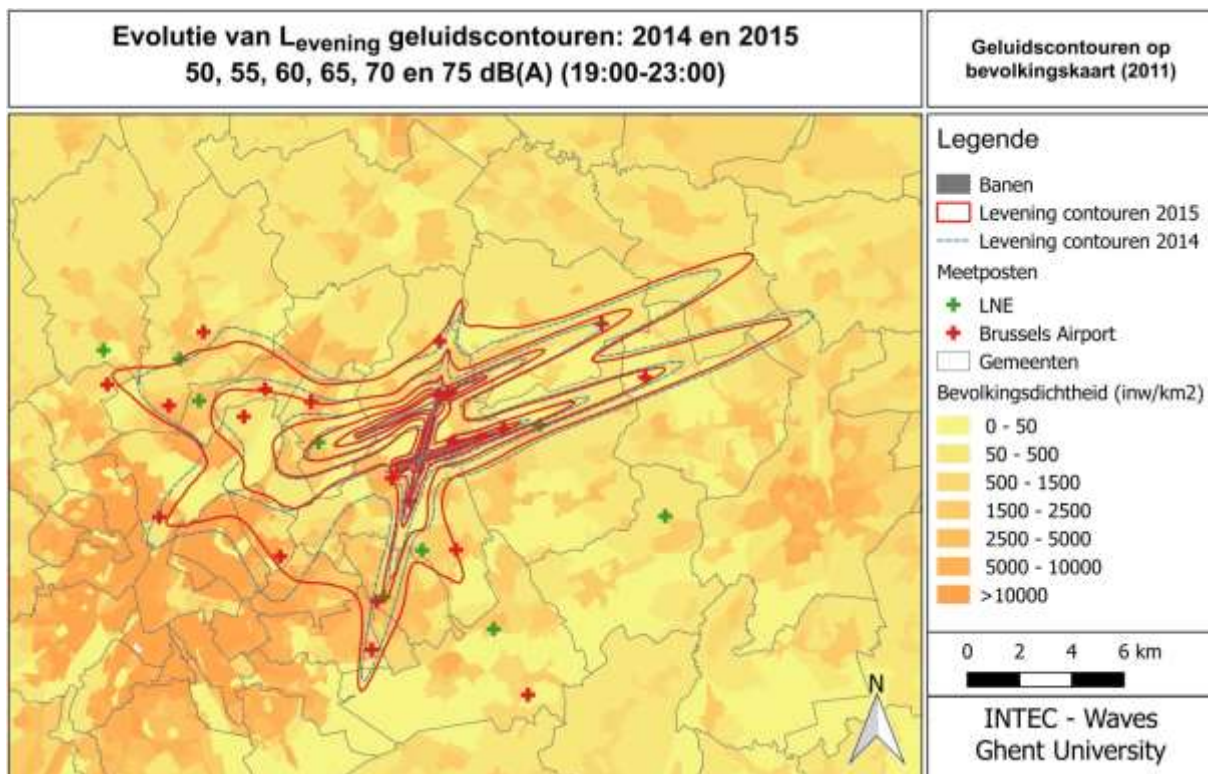
In het bijzonder is er ten noordoosten van Brussels Airport de vergroting van de landingscontour op baan 25R. De verkleining van de landingscontour voor baan 25L is iets minder uitgesproken dan tijdens de dag.

Ook de verbreding van de contouren tot 55 dB(A) ten westen van Brussels Airport kan op dezelfde manier verklaard worden als tijdens de dag. De noordelijke lobe ter hoogte van de locatie waar vertrekkende vluchten van baan 25R naar rechts afbuigen ligt iets minder naar het noorden dan in 2014, en dit is niet het geval tijdens de dag. Dit kan verklaard worden door het frequenter gebruik van standaard vertrek procedures die een minder korte bocht maken (DENUT5C) en het minder frequent gebruik van standaard vertrekprocedures die een kortere bocht maken (HELEN5C).

Ten zuiden van Brussels Airport valt, net als overdag, de uitstulping van de 55 dB(A) contour naar het oosten op. Opnieuw is deze het gevolg van de toename in het aantal vertrekkende vluchten vanop baan 19.

Opmerkelijk is ook de sterke uitbreiding van de 50 dB(A) contour in zuidwestelijke richting waardoor de instulping die in 2014 nog zichtbaar was, volledig verdwijnt. Ook deze is grotendeels het gevolg van de toename van het gebruik van baan 19 voor opstijgen, en meer in het bijzonder de vliegtuigen die na opstijgen een rechtse bocht maken. Uit de radartracks is af te lezen dat verschillende vliegtuigen deze bocht op een verschillende manier nemen waardoor de 55 dB(A) contour veel minder uitbreidt dan de 50 dB(A) contour. Anderzijds voeren vluchten die vertrekken van 25R en naar links afdraaien door de nieuwe standaard procedures vanaf 2 april 2015 de bocht scherper uit (PITES6C, ROUSY6C, SOPOK7C). Dit draagt eveneens bij tot de sterke uitbreiding van de 50 dB(A) contour ten zuidwesten van de luchthaven. Dit laatste ten voordele van een inkrimping van de contour boven het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Figuur 7: Levening geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2014 (blauw-stip) en 2015 (rood-vol).



De totale oppervlakte binnen de Levening contour van 50 dB(A) stijgt in 2015 met ongeveer 7,0% ten opzicht van 2014 (van 12.283 naar 13.147 ha). Het aantal inwoners binnen de Levening contour van 50 dB(A) daalt met 9,3% (van 223.324 naar 202.444). De vliegroutes zijn verplaatst naar minder dicht bevolkte gebieden. Doordat de avondlijke vliegroutes wijzigen in het begin van april 2015 is er een spreiding van de vluchten. De effecten van de wijzigingen van de vliegroutes op de contouren zullen bij ongewijzigd beleid sterker worden in de toekomst.

4.3.3 L_{night} - contouren

De L_{night} contouren geven het A-gewogen equivalent geluidsdrukniveau over de periode 23:00 tot 07:00 en worden gerapporteerd van 45 dB(A) tot 70 dB(A) in stappen van 5 dB(A). De evolutie van de contouren voor 2014 en 2015 wordt weergegeven in Figuur 8. Doordat een bijkomende contour wordt gerapporteerd, is er een visueel vergrotend effect. De 45 dB(A) nacht contour is uitgestrekter dan de 55 dB(A) contour voor de dag en wordt door de correctie van 10 dB(A) voor de berekening van L_{den} even belangrijk als de L_{day} contour van 55 dB(A) en de L_{evening} contour van 50 dB(A).

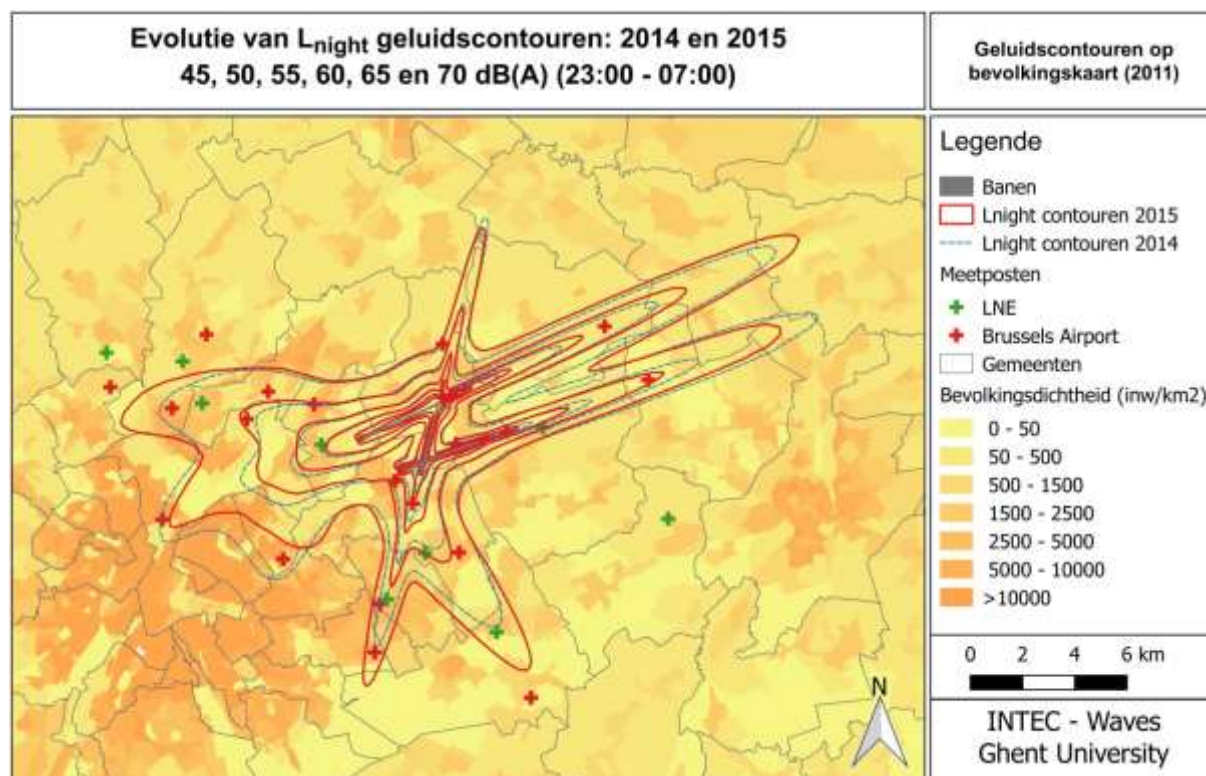
De evaluatieperiode voor de L_{night} contouren valt niet samen met de operationele nachtperiode (23:00 tot 06:00) maar omvat ook de vluchten van de operationele dagperiode tussen 06:00 en 07:00. De geluidscontouren zijn een combinatie van het baan- en routegebruik tijdens de operationele nacht en tijdens de operationele dag. Het aantal vluchten per uur tijdens de nacht is ongeveer 25% van het aantal vluchten tijdens de dag. Tijdens de nachtperiode waren er gemiddeld 4,7 vertrekken per uur, slechts 0,3% meer dan in 2014. Het aantal aankomsten is 4,6 per uur in 2015, 2,1% meer dan de 4,5 per uur in 2014.

In de geluidscontouren ten noordoosten van Brussels Airport wordt de evolutie ten gevolge van het gebruik van aankomsten op 25L en 25R die ook tijdens de dag wordt waargenomen weerspiegeld.

Ten zuiden van Brussels Airport neemt de oppervlakte van alle contouren net zoals overdag toe door het frequentere gebruik van baan 19 voor opstijgen. De toename tussen 2014 en 2015 is echter niet zo uitgesproken als tijdens de dag en de avond omdat baan 19 ook in 2014 reeds meer gebruikt werd tijdens de nacht (2.015 vertrekken in 2014 ten opzichte van 2.847 vertrekken in 2015). In het bijzonder de uitstulping van de contouren in oostelijke richting is ook reeds in 2014 zichtbaar.

Het meest opmerkelijk is echter de verschuiving van de contouren voor L_{night} ten westen van Brussels Airport. Boven het dichtbevolkte Brussels Hoofdstedelijk Gewest krimpen zowel de 45 dB(A) als de 50 dB(A) contour significant in. Deze contouren breiden vooral uit in westelijke richting, boven de noordrand van Brussel. Het aantal vertrekken vanaf baan 25R is gedaald van 10.504 in 2014 naar 9.398 in 2015 en het aandeel van deze vluchten dat een bocht naar rechts neemt is toegenomen terwijl het aantal vluchten dat rechtdoor vliegt sterk afnam (respectievelijk van 30,4% in 2014 en 14,7% van alle vertrekken neemt een bocht naar rechts ten opzichte van 19,7% in 2014). Een groot aantal van deze vluchten volgt de standaard vertrekroute die rond de noordrand van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest buigt (SID CIV3C en in mindere mate SOPOK5Z). Dit verklaart het uitbreiden van de contouren ten noorden van het Brussels Hoofdstedelijke Gewest. De linkse bocht wordt met de nieuwe standaard procedures scherper uitgevoerd (SID PITES6C, ROUSY6C, SOPOK7C) waardoor de lobe van de 45 dB(A) contour die vroeger boven het Brussels Hoofdstedelijk Gewest viel enigszins naar het westen verschuift.

Figuur 8: L_{night} geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2014 (blauw-stip) en 2015 (rood-vol).



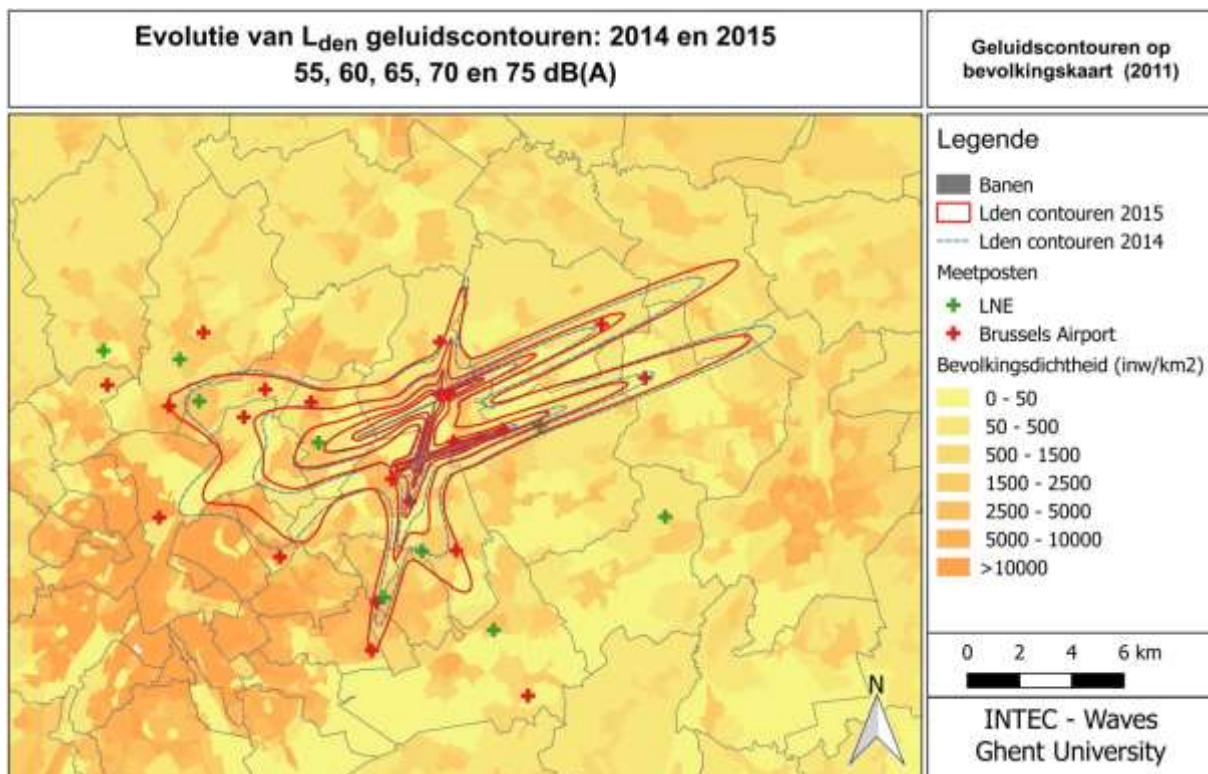
Het drukke uur tussen 06:00 en 07:00 vormt de grootste bijdrage tot de L_{night} contouren. In 2015 is dit 63,8% van de vertrekken, iets minder dan de 65,9% in 2014. De contouren tijdens de nacht zijn daardoor sterk vergelijkbaar met de geluidscontouren tijdens de dag.

De totale oppervlakte binnen de L_{night} contour van 45 dB(A) stijgt in 2015 met 6,6% ten opzicht van 2014 (van 12.583 naar 13.413 ha). Het aantal inwoners binnen de L_{night} contour van 45 dB(A) daalt sterk met 17,7% (van 196.362 naar 161.524). Het effect van het gewijzigd baangebruik en het verplaatsen van de vliegroutes is tijdens de nacht nog groter dan tijdens de avondperiode.

4.3.4 L_{den} - contouren

De grootheid 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. De avondbewegingen worden gepenaliseerd met 5 dB(A), de nachtbewegingen met 10 dB(A). L_{den} is de gewogen energetische som van deze drie periodes met een weging volgens het aantal uur in elke periode (12 uur voor de dag, 4 uur voor de avond en 8 uur voor de nacht). In Figuur 9 is de evolutie van de L_{den} contouren voor 2014 en 2015 weergegeven. De L_{den} contouren worden gerapporteerd van 55 dB(A) tot 75 dB(A) in stappen van 5 dB(A).

Figuur 9: L_{den} geluidscontouren rond Brussels Airport voor 2014 (blauw-stip) en 2015 (rood-vol).



De gewijzigde vorm is een gewogen combinatie van alle effecten die in detail behandeld zijn bij de bespreking van L_{day} , L_{evening} en L_{night} contouren.

De totale oppervlakte binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A) stijgt in 2015 met ongeveer 5,5% ten opzicht van 2014 (van 8.756 naar 9.236 ha). Het aantal inwoners binnen de L_{den} contour van 55 dB(A) geluidscontour daalt sterk met 10,0% (van 106.725 naar 96.075).

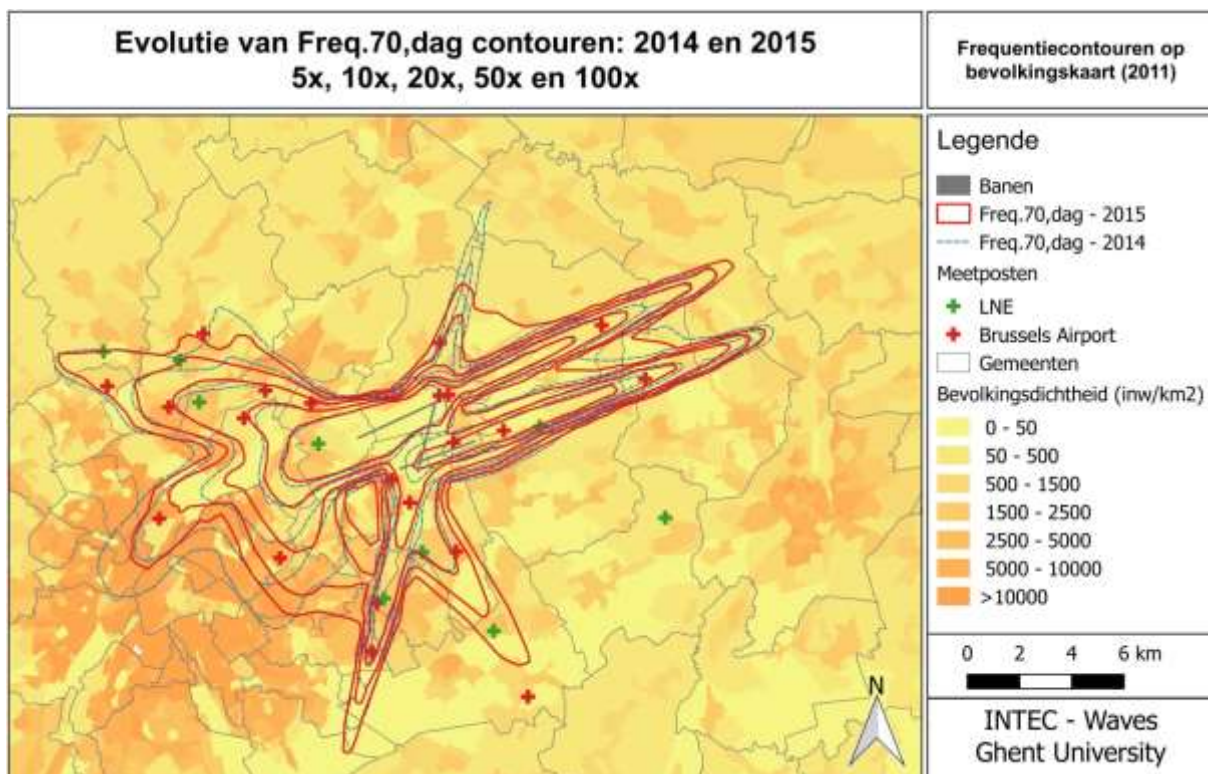
4.3.5 Freq.70,dag- contouren (dag 07:00-23:00)

De Freq.70,dag contouren worden berekend over een evaluatieperiode die bestaat uit de evaluatieperiode voor L_{day} en $L_{evening}$ samen. De evolutie van de Freq.70,dag contouren weerspiegelt de wijzigingen in het baangebruik en de wijzigingen in de routes.

De gewijzigde vorm is een combinatie van twee effecten. De belangrijkste bijdrage wordt geleverd door de tijdelijke sluiting van baan 25L en de verschuiving van de vertrekken naar baan 19 als een direct gevolg. Er zijn beduidend meer vertrekken van baan 19 en de scherpe linkse bocht vanop baan 19 wordt meer gebruikt. Daarbovenop zijn de vertrekroutes van banen 25R en 25L gewijzigd op 2 april 2015 waardoor de geluidscontouren minder diep in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest liggen. De kortere linkse bocht bij het gebruik van baan 25R is zichtbaar in de frequentiecontour. Bij de landingen is de verschuiving van baan 25L naar 25R zichtbaar in de contouren maar de verschillen zijn minder uitgesproken in de evaluatie van de events dan in de geluidscontouren.

De totale oppervlakte binnen de contour van 5x boven de 70 dB(A) stijgt in 2015 met ongeveer 19,1% ten opzicht van 2014 (van 15.372 naar 18.314 ha). Het aantal inwoners binnen de Freq.70,dag contour van vijf events daalt sterk met 23,1% (van 434.746 naar 334.264).

Figuur 10: Freq.70,dag frequentiecontouren rond Brussels Airport voor 2014 en 2015.



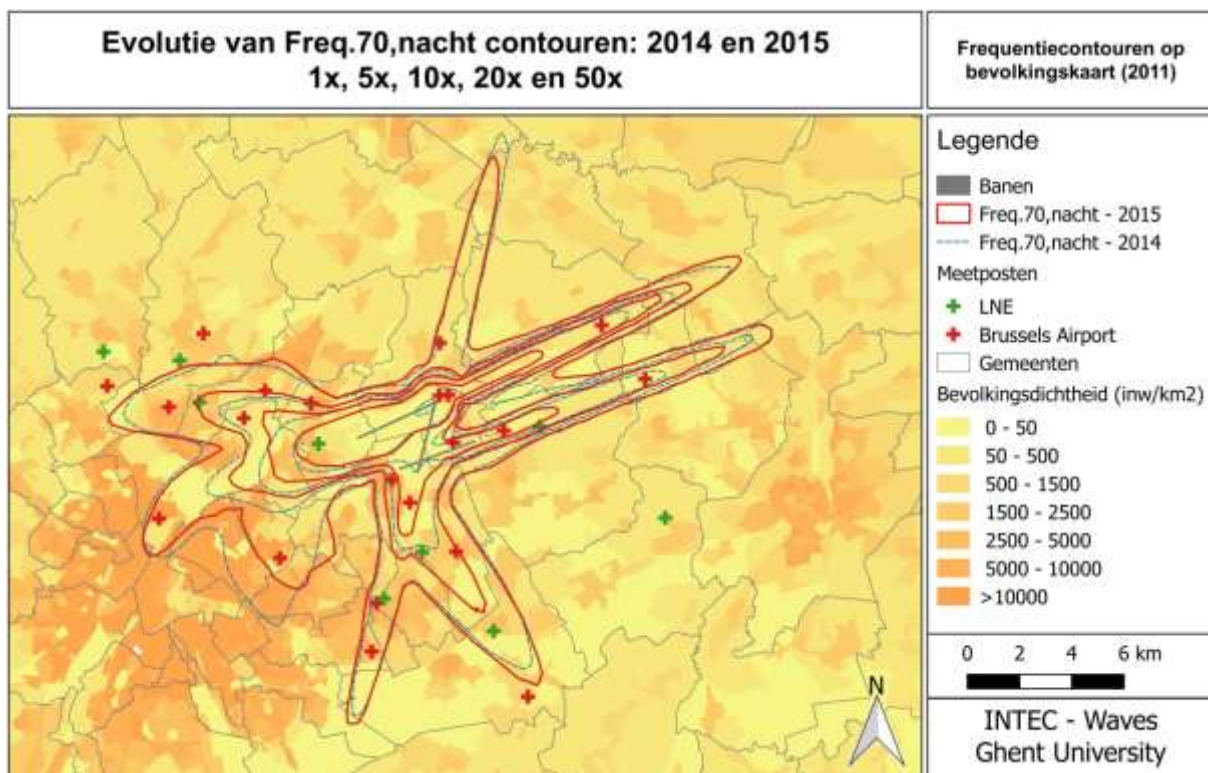
4.3.6 Freq.70,nacht – contouren (nacht 23:00-07:00)

De Freq.70,nacht contouren worden berekend over een evaluatieperiode die gelijk is met L_{night} . De evolutie van de Freq.70,nacht contouren weerspiegelt de wijzigingen in het baangebruik en de wijzigingen in de routes.

De gewijzigde vorm is een combinatie van twee effecten. Een eerste bijdrage wordt geleverd door de tijdelijke sluiting van baan 25L en de verschuiving van de vertrekken naar baan 19 als een direct gevolg. Er zijn meer vertrekken van baan 19 maar de wijziging is minder uitgesproken in vergelijking met de dag en avondperiode. De impact op de frequentiecontour is kleiner. Daarbovenop zijn de vertrekroutes van banen 25R en 25L gewijzigd op 2 april 2015 waardoor de frequentiecontouren minder diep in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest liggen. De kortere linkse bocht bij het gebruik van baan 25R in de nachtperiode is zeer goed zichtbaar in de frequentiecontour. Bij de landingen is de verschuiving van baan 25L naar 25R zichtbaar in de contouren maar de verschillen zijn minder uitgesproken dan in de L_{night} geluidscontouren.

De totale oppervlakte binnen de 1x boven de 70 dB(A) contour tijdens de nacht stijgt in 2015 met slechts 0,5% ten opzicht van 2014 (van 13.813 naar 13.885 ha). Het aantal inwoners binnen deze contour daalt sterk met 24,5% (van 279.251 naar 210.939).

Figuur 11: Freq.70,nacht frequentiecontouren rond Brussels Airport voor 2014 en 2015.



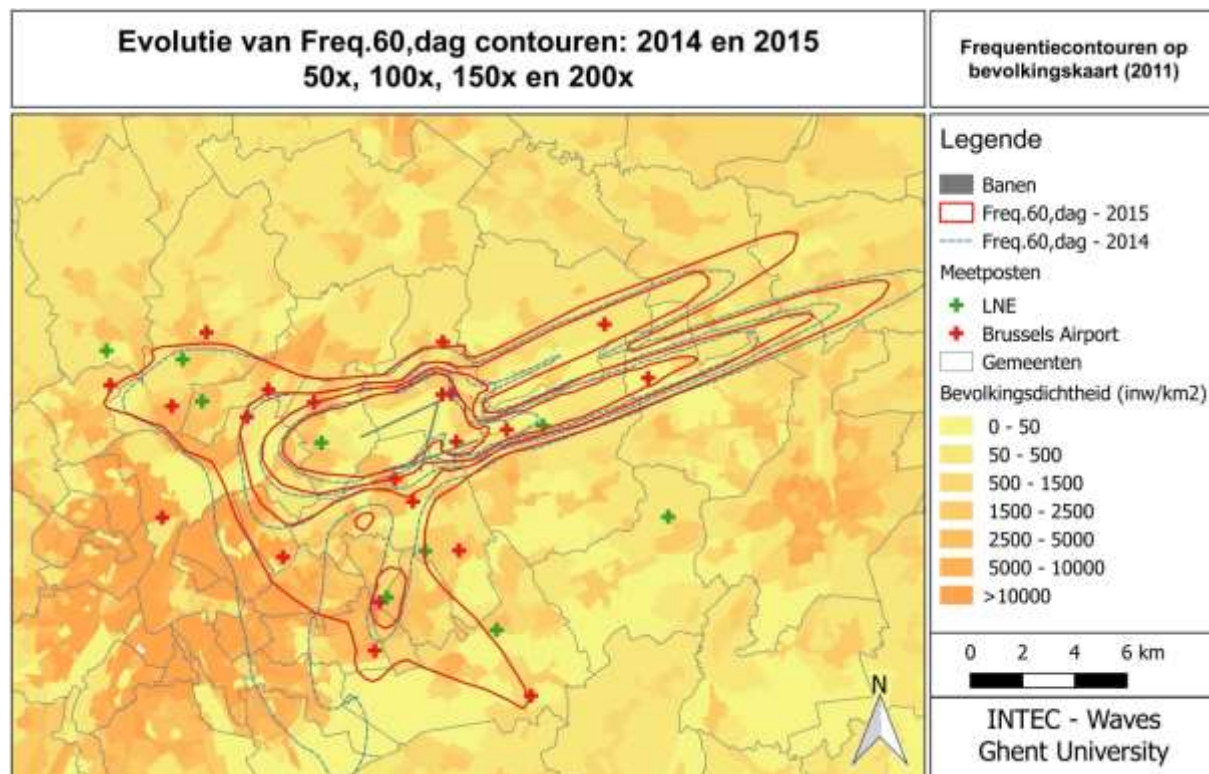
4.3.7 Freq.60,dag – contouren (dag 07:00-23:00)

De Freq.60,dag contouren worden berekend over een evaluatieperiode die bestaat uit de evaluatieperiode voor L_{day} en L_{evening} samen. De evolutie van de Freq.60,dag contouren weerspiegelt

de wijzigingen in het baangebruik en de wijzigingen in de routes. De kortere links bocht vanaf baan 25R kruist de opstijgroutes van baan 19 en verhoogt lokaal het aantal geluidsevents boven 60 dB(A). Het verschil tussen de geluidscontouren van 2014 en 2015 wordt vooral bepaald door deze wijziging in de routes tijdens de dag.

De totale oppervlakte binnen de Freq.60,dag-contour van 50x boven de 60 dB(A) stijgt in 2015 met ongeveer 5,5% ten opzicht van 2014 (van 15.352 naar 16.203 ha). Het aantal inwoners binnen de Freq.60,dag contour van 50x boven de 60 dB(A) neemt af met 24,5% (van 323.042 naar 243.774).

Figuur 12: Freq.60,dag frequentiecontouren rond Brussels Airport voor 2014 en 2015.



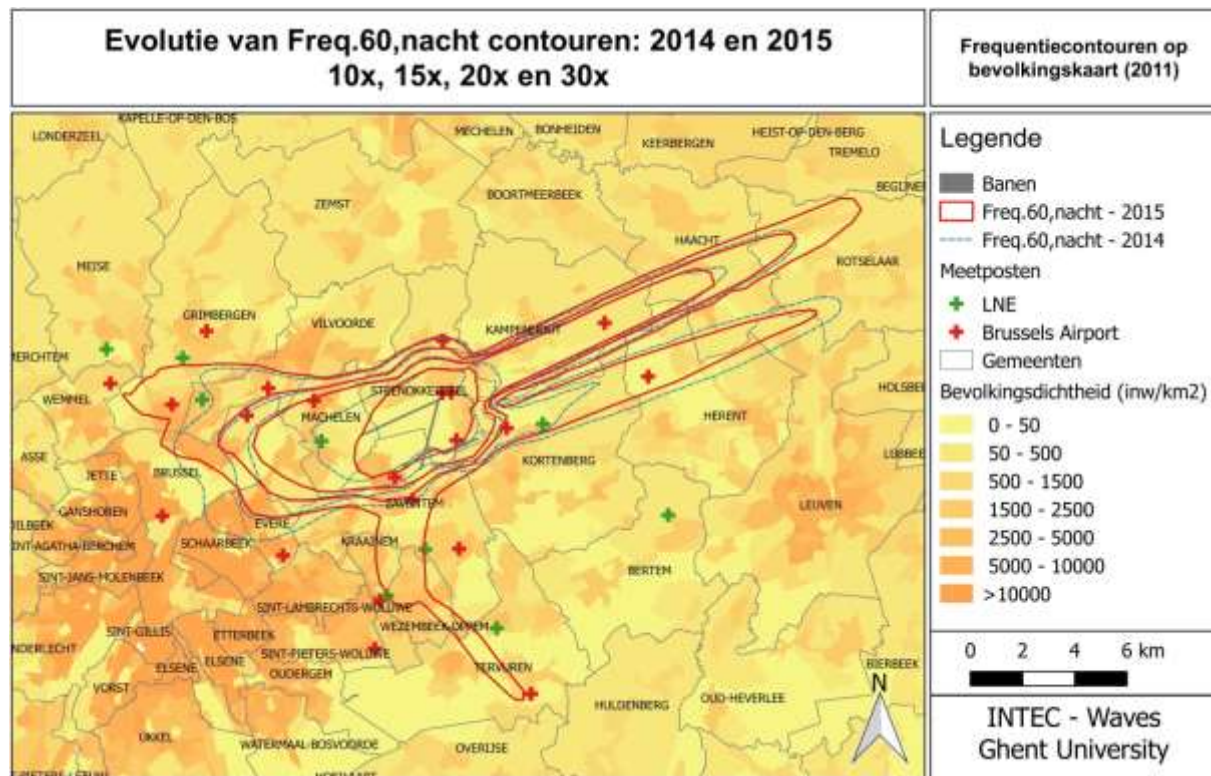
4.3.8 Freq.60,nacht – contouren (nacht 23:00-07:00)

De Freq.60,nacht contouren worden berekend over een evaluatieperiode die gelijk is met L_{night} . De evolutie van de Freq.60,nacht contouren weerspiegelt de wijzigingen in het baangebruik en de wijzigingen in de routes. Het specifieke gebruik van de aangepaste SIDs tijdens de nacht zijn in deze contouren duidelijker dan in de Freq.60,dag contouren. De contour breidt sterk uit door het verhoogd gebruik van baan 19. Er is een kleine bijkomende zone met 10x boven de 60 dB(A) zichtbaar als gevolg van de concentratie van de vluchten vanaf baan 25R die de korte linkse bocht gebruiken.

De totale oppervlakte binnen de Freq.60,nacht frequentiecontour met 10x boven 60 dB(A) stijgt in 2015 met ongeveer 10,1% ten opzicht van 2014 (van 10.864 naar 11.964 ha). Het aantal inwoners binnen de Freq.60,nacht contour van 10x boven 60 dB(A) neemt af met 4,8% (van 138.420 naar 131.736). De verhoging van het aantal vertrekken van baan 19 bereikt de drempel van 10 events en verhoogt de oppervlakte van de contour significant. Het omgekeerd effect is zichtbaar bij de

landingscontour voor baan 25L waar het aantal events onder de drempel van 15 events zakt. Ondanks de sterke uitbreiding van de oppervlakte is de blootgestelde bevolking lager dan in 2014.

Figuur 13: Freq.60, nacht frequentiecontouren rond Brussels Airport voor 2014 en 2015.



4.4 Potentieel sterk gehinderden

Het aantal potentieel sterk gehinderden wordt bepaald op basis van de berekende L_{den} en de blootstellings-effectrelatie voor ernstige hinder die in VLAREM is opgenomen (zie 2.2). Het aantal potentieel sterk gehinderden wordt ook gerapporteerd per gemeente.

Voor het jaar 2015 bedraagt het totaal aantal potentieel sterk gehinderden binnen de contour van 55 dB(A) 13.965. Dit is een daling met 5,8% ten opzichte van 2014.

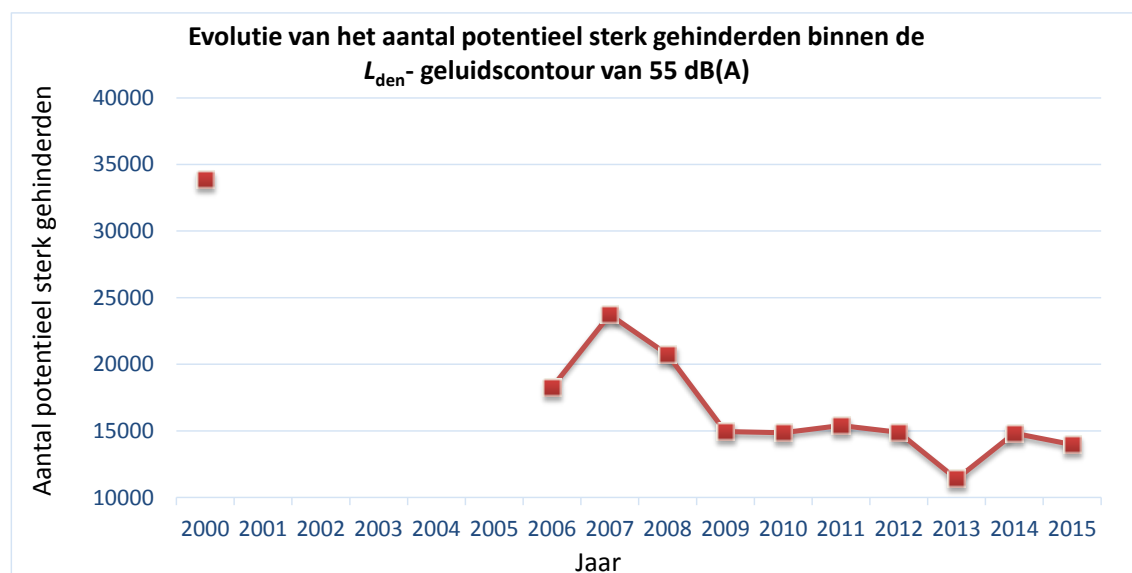
Deze daling staat in contrast met de stijging van het aantal bewegingen tussen 2014 en 2015 met 3.4% (Sectie 4.1.1). Dit is vooral het gevolg van de verschuiving van de standaard vliegroutes weg van het dicht bevolkte Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het groter aandeel vertrekken vanop baan 19 met linkse bocht in zuidoostelijke richting, eveneens over minder dicht bevolkte zones. Niet enkel de ligging, maar ook de totale oppervlakte van de $L_{den} > 55\text{dB(A)}$ contour neemt niet langer evenredig toe met het aantal vluchten. Dit is wellicht het gevolg van een combinatie van een trend naar stiller wordende vliegtuigvloot met meer geperfectioneerde vertrek- en aankomstprocedures.

Een overzicht per fusiegemeente is weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8: Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} geluidscontour van 55 dB(A).

Jaar	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
INM versie	7.0b						7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b	7.0b
Bevolkingsgeg.							1jan'03	1jan'06	1jan'07	1jan'07	1jan'08	1jan'08	1jan'10	1jan'10	1jan'10	1jan'11
Brussel	2.441						1.254	1.691	1.447	1.131	1.115	1.061	1.080	928	1.780	1.739
Evere	3.648						2.987	3.566	3.325	2.903	2.738	2.599	2.306	1.142	2.975	1.443
Grimbergen	3.111						479	1.305	638	202	132	193	120	0	175	428
Haacht	96						103	119	58	36	31	37	37	24	50	115
Herent	186						88	140	162	119	115	123	134	107	152	111
Huldenberg	112						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kampenhout	529						747	727	582	453	483	461	399	430	469	648
Kortenberg	664						548	621	604	512	526	497	422	603	443	366
Kraainem	1.453						934	1.373	1.277	673	669	667	500	589	111	368
Leuven	70							9	22	2	1	3	5	0	11	0
Machelen	3.433						2.411	2.724	2.635	2.439	2.392	2.470	2.573	2.278	2.505	2.598
Meise	506						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overijse	70						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotselaar	9						0	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	354
Sint-L.-Woluwe	1.515						382	1.218	994	489	290	196	150	0	0	0
Sint-P.-Woluwe	642						411	798	607	396	477	270	82	390	0	79
Steenokkerzeel	1.769						1.530	1.584	1.471	1.327	1.351	1.360	1.409	1.455	1.439	1.675
Tervuren	1.550						0	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	1.120
Wemmel	142						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wezembeek-O.	1.818						739	878	670	359	425	408	399	457	172	282
Zaventem	5.478						3.490	3.558	3.628	2.411	2.152	2.544	2.716	2.618	1.884	2.638
ZEMST	0						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	13.965

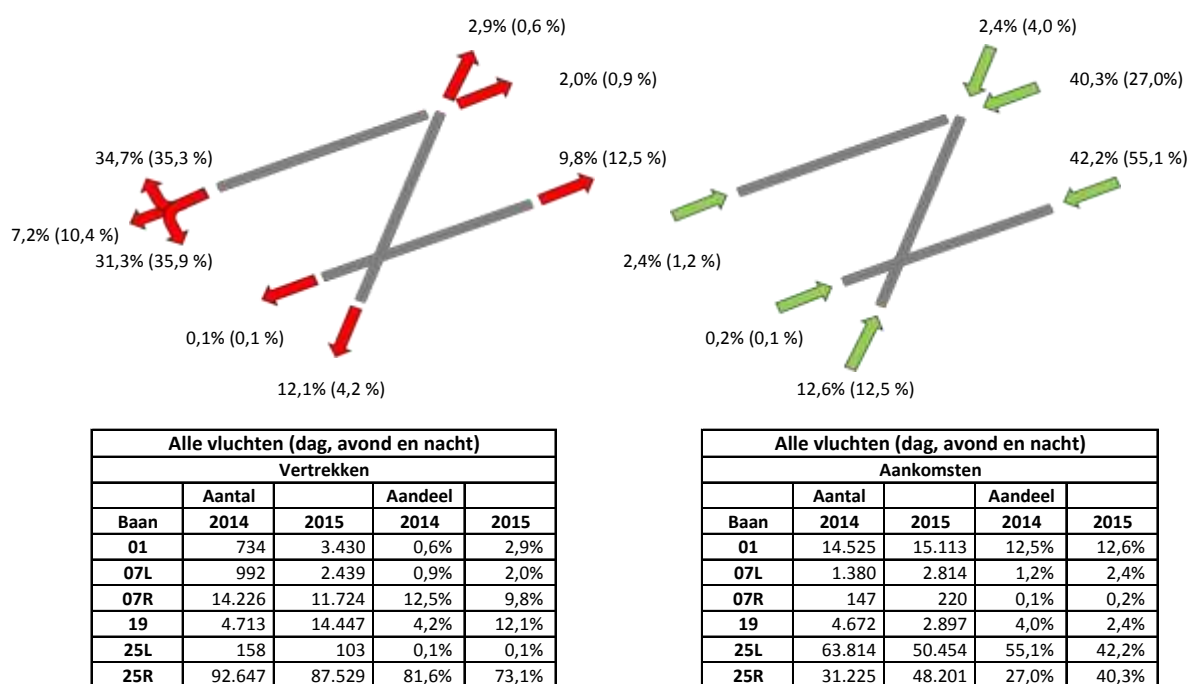
Figuur 14: Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A).



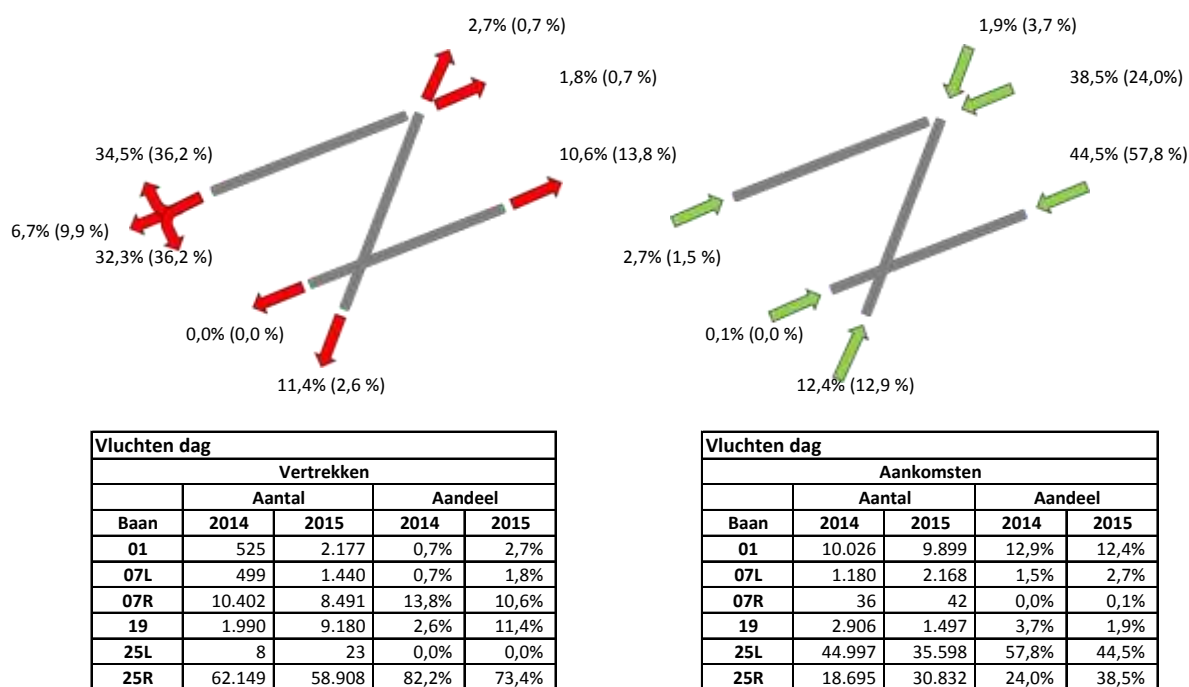
5 Bijlages

5.1 Baan- en routegebruik

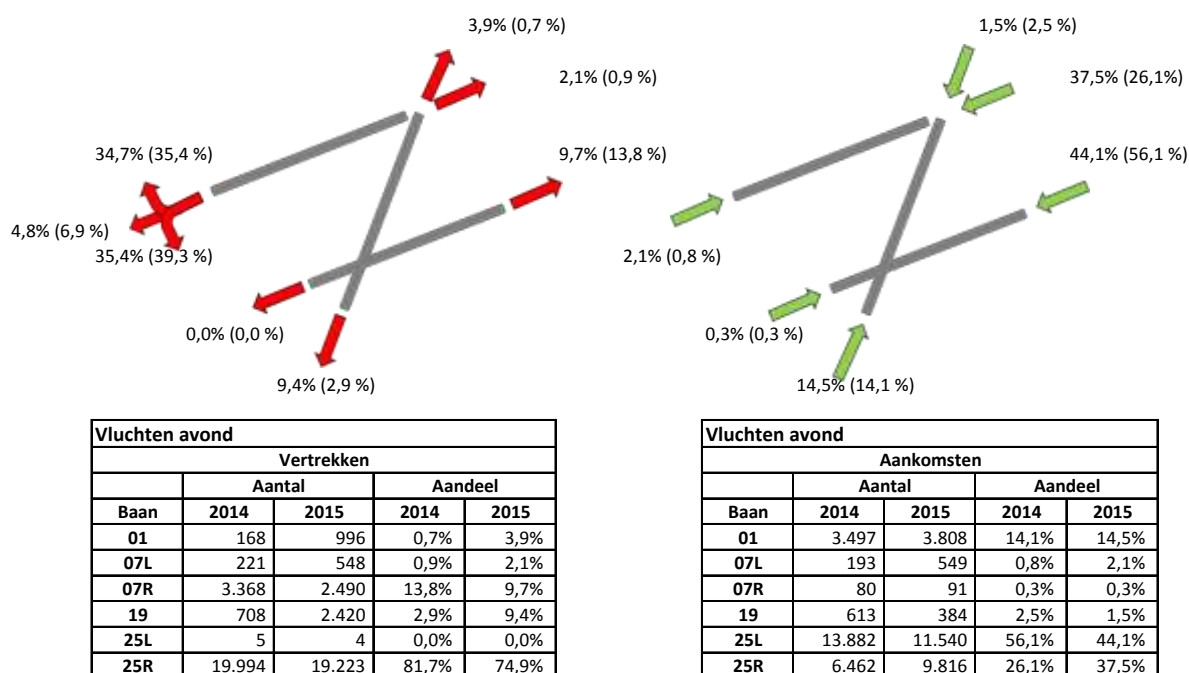
Tabel 9: Overzicht van het aantal vertrekken en aankomsten per baan op jaarbasis inclusief wijzigingen ten opzichte van het vorig jaar (alle vluchten, dag, avond en nacht). De cijfers tussen haakjes zijn de gegevens voor 2014.



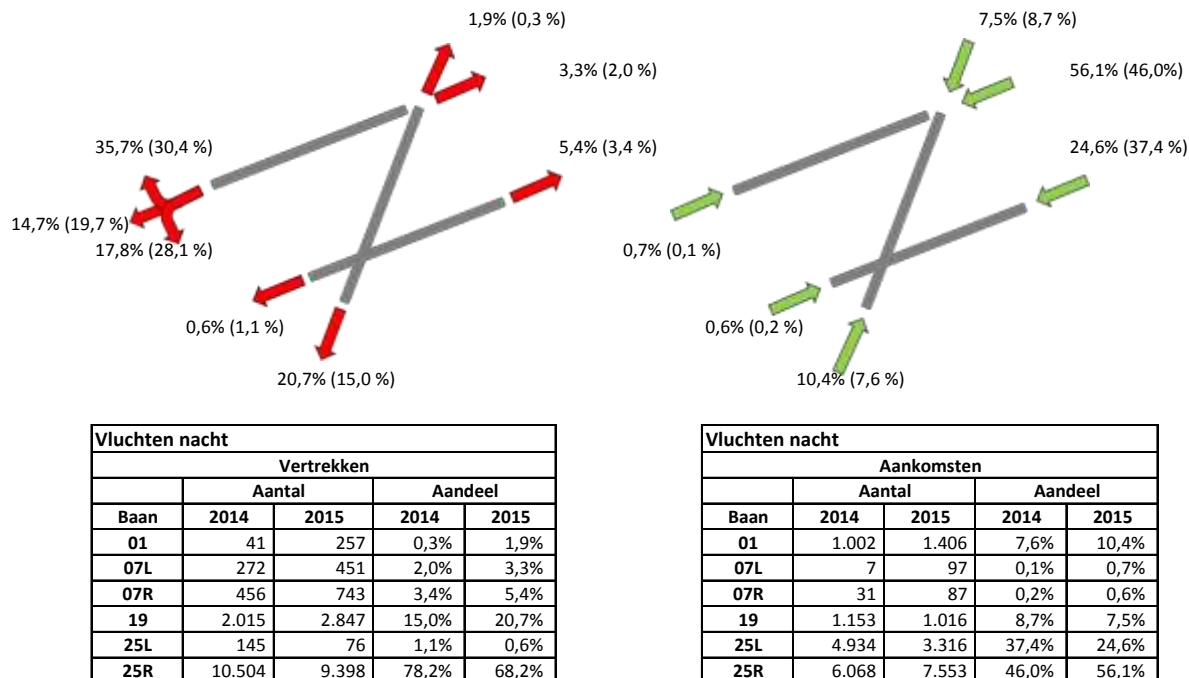
Tabel 10: Overzicht van het aantal vertrekken en aankomsten per baan op jaarbasis inclusief wijzigingen ten opzichte van het vorig jaar: dag. De cijfers tussen haakjes zijn de gegevens voor 2014.



Tabel 11: Overzicht van het aantal vertrekken en aankomsten per baan op jaarbasis inclusief wijzigingen ten opzichte van het vorig jaar: avond. De cijfers tussen haakjes zijn de gegevens voor 2014.



Tabel 12: Overzicht van het aantal vertrekken en aankomsten per baan op jaarbasis inclusief wijzigingen ten opzichte van het vorig jaar: nacht. De cijfers tussen haakjes zijn de gegevens voor 2014.



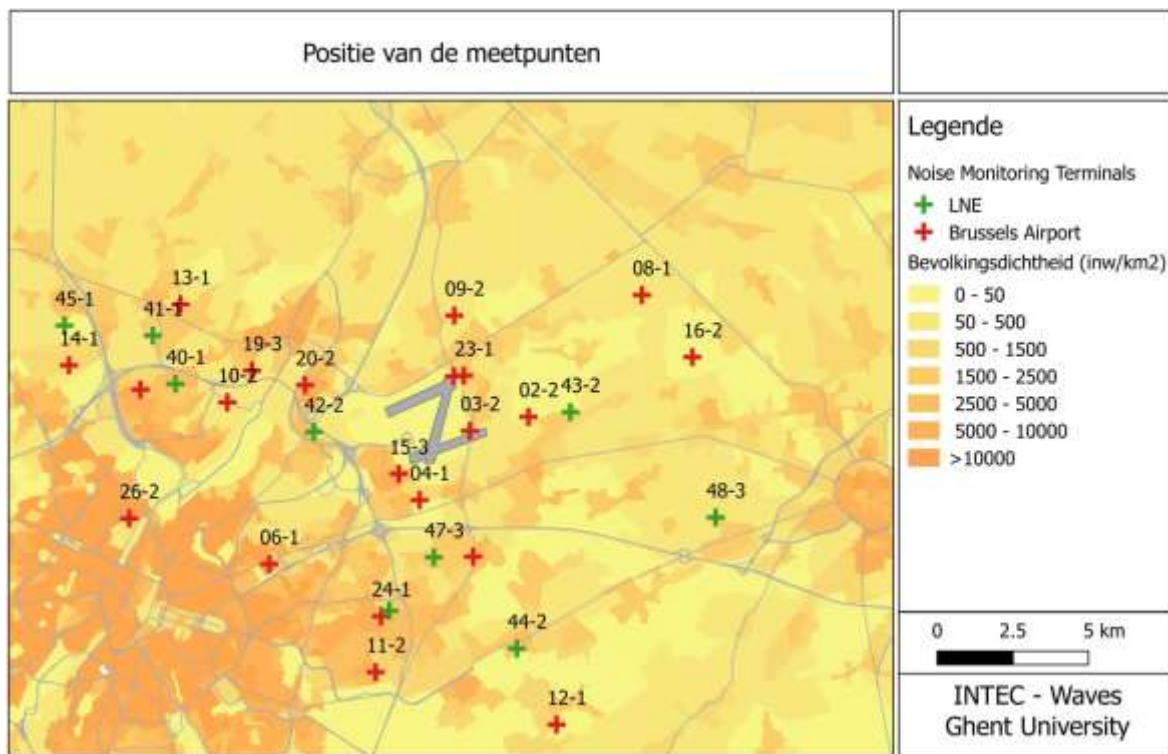
Tabel 13: Detail van het aantal vluchten per SID voor de baan 25R per periode van de dag per maand.

Dit illustreert de wijzigingen van de SIDs in de loop van het jaar.

Vertrekken per SID van baan 25R per maand en per dag, avond nachtperiode																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.2 Ligging van de meetposten

Figuur 15: Ligging van de meetposten.



Tabel 14: Overzicht van de meetpunten.

locatie code	locatie naam
NMT01-2	STEENOKKERZEEL
NMT02-2	KORTENBERG
NMT03-3	HUMELGEM-Airside
NMT04-1	NOSSEGEM
NMT06-1	EVERE
NMT07-1	STERREBEEK
NMT08-1	KAMPENHOUT
NMT09-2	PERK
NMT10-1	NEDER-OVER-HEEMBEEK
NMT11-2	SINT-PIETERS-WOLUWE
NMT12-1	DUISBURG
NMT13-1	GRIMBERGEN
NMT14-1	WEMMEL
NMT15-3	ZAVENTEM
NMT16-2	VELTEM
NMT19-3	VILVOORDE

locatie code	locatie naam
NMT20-2	MACHELEN
NMT21-1	STROMBEEK-BEVER
NMT23-1	STEENOKKERZEEL
NMT24-1	KRAAINEM
NMT26-2	BRUSSEL
NMT40-1	KONINGSLO
NMT41-1	GRIMBERGEN
NMT42-2	DIEGEM
NMT43-2	ERPS-KWERPS
NMT44-2	TERVUREN
NMT45-1	MEISE
NMT46-2	WEZEMBEEK-OPPEM
NMT47-3	WEZEMBEEK-OPPEM
NMT48-3	BERTEM

5.3 Technische informatie – invoeren routes in INM

De radartracks worden opgesplitst in bundels van gelijkaardige vertrekroutes (SIDs). De groepering van de SIDs is per baan gedocumenteerd in de onderstaande tabellen. Voor de veelgebruikte gegroepeerde SIDS wordt een opsplitsing gemaakt in verschillende vliegtuigtypes (7 categorieën). Voor elk van deze bundels worden statistische tracks berekend (buiten de functionaliteit van INM).

Voor de berekeningen voor 2015 is er een methodologische wijziging voor het invoeren van de radartracks en de spreiding van de radartracks. In de vernieuwde methodologie (statistische radartracks) wordt de spreiding van de bundels berekend door middel van een externe GIS-bewerking buiten INM. Deze methode automatiseert de ingebouwde manuele methode beschikbaar in INM en maakt het mogelijk om rekening te houden met asymmetrie in de bundels. Het aantal bundels kan door de automatisering worden verhoogd zodat kleinere wijzigingen in de verschuiving van de aanvlieg- en vertrekroutes kunnen worden meegenomen in de berekeningen. De methode is getest door het vergelijken van drie scenario's: de effectieve radartracks, de statistische radartracks en de INM methode. De effectieve radartracks met individuele informatie van de vliegtuigen en de statistische tracks met de statistische verdeling van de vliegtuigtypes vertonen een zeer grote gelijkenis (significant kleiner dan 1 dB(A)) voor alle contouren boven 55 dB(A). Onder de 50 dB(A) ontstaan iets grotere afwijkingen maar nog steeds kleiner dan 1 dB(A).

Tabel 15: overzicht van de groepering van de SIDs.

01		07L		25L		25R (part2)	
01DN7F	DENUT7F	07LCVH	CIV6H	25LCVC	CIV3C	25PSKZ	LNO4Z
	HELEN7F	07LCVP	CIV1P	25LCVQ	CIV1Q		PITES4Z
	KOK2F		KOK1H		CIV1W		ROUSY4Z
01NKF	NIK4F	07LDNH	DENUT4H		LNO1W		SOPOK3D
01SK5F	CIV8F		HELEN4H		SOPOK1W		SOPOK5Z
	ELSIK2F	07LNAN	HELEN1J	25LDNC	DENUT5C		SPI4Q
	PITES5F		NAN	25LHLC	HELEN5C		SPI5Z
	ROUSY5F	07LNKH	ELSIK1H	25LLNQ	LNO4Q	25RCVD	CIV1D
	SOPOK5F		NIK1H	25LNAN	LNO5L	CIV1Y	
01SP5F	HELEN1J	07LSKH	LNO4H		NAN	25RCVQ	CIV3C
	LNO5F		PITES5H	25LNKC	NIK2C	25RDNC	DENUT5C
	NAN		ROUSY5H	25LSKC	PITES6C	25RHLC	HELEN4C
	SPI5F		SOPOK4H		ROUSY6C	HELEN5C	
			SOPOK7C		25RKOC	KOK3C	
				25LSKD	SOPOK3D	25RLSC	ELSIK2C
				25LSKQ	SOPOK2Q	25RNAN	NAN
						25RNKC	NIK2C
						NIK3L	
						25RSK6	PITES5C
							ROUSY5C
							SOPOK6C
						25RSK7	PITES6C
							ROUSY6C
							SOPOK7C
						25RSKD	LNO2D
							PITES3D
							ROUSY3D
							SOPOK3D
							SPI2D
						25RSKY	LNO1Y
							PITES1Y
							ROUSY1Y
							SOPOK1Y
							SPI1Y
						25RSPC	LNO3C
							LNO4C
							SPI3C
							SPI4C
							SPI4L

19		07R		25R (part1)	
19CV1L	CIV1L	07RCVJ	CIV6J	25PCVC	CIV3C
19DNL	DENUT6L	07RCVU	CIV1U	25PCVD	CIV1D
	HELEN5L		KOK1J	CIV1Y	
19DNN	DENUT5N	07RDNJ	DENUT1J		LNO1Y
	HELEN4N		HELEN1J		LNO4Q
19NAN	NAN		NAN		PITES1Y
	NIK2C		NIK1J		ROUSY1Y
19NIKL	NIK3L		ROUSY3C		SOPOK1Y
19NIKN	KOK6L	07RSKJ	ELSIK1J		SPI1Y
	NIK3N		LNO4J	25PDNC	DENUT5C
19SK5L	PITES6L		PITES5J	25PHLC	HELEN5C
	ROUSY6L		ROUSY5J	25PNAN	NAN
	SOPOK5L		SOPOK4J	25PNKC	NIK2C
19SP4L	ELSIK2L				
	LNO5L				
	SPI4L				

5.4 Resultaten contourberekeningen 2015

5.4.1 Oppervlakte per contourzone en per gemeente

Tabel 16: Oppervlakte per L_{day}-contourzone en gemeente 2015.

Oppervlakte (ha)	L _{day} - contourzone in dB(A) (dag 07:00-19:00)					
Gemeente	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
Brussel	666	126	0	-	-	792
Evere	61	-	-	-	-	61
Herent	162	-	-	-	-	162
Kampenhout	432	102	4	-	-	538
Kortenbergh	392	158	30	1	-	580
Kraainem	49	-	-	-	-	49
Machelen	321	279	193	55	11	858
Steenokkerzeel	473	317	202	128	82	1.203
Vilvoorde	64	-	-	-	-	64
Wezembeek-O.	34	-	-	-	-	34
Zaventem	489	199	59	46	-	793
Totaal	3.143	1.180	489	230	93	5.135

Tabel 17: Oppervlakte per L_{evening}-contourzone en gemeente 2015.

Oppervlakte (ha)	L _{evening} - contourzone in dB(A) (dag 19:00-23:00)						
Gemeente	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
Brussel	470	701	163	3	-	-	1.336
Evere	412	29	-	-	-	-	440
Grimbergen	789	-	-	-	-	-	789
Haacht	567	-	-	-	-	-	567
Herent	605	79	-	-	-	-	684
Kampenhout	1.187	411	96	3	-	-	1.697
Kortenbergh	426	340	112	19	-	-	898
Kraainem	403	44	-	-	-	-	447
Machelen	233	324	265	181	52	13	1.068
Meise	12	-	-	-	-	-	12
Rotselaar	0	-	-	-	-	-	0
Schaarbeek	109	-	-	-	-	-	109
Sint-Lambrechts-Woluwe	273	-	-	-	-	-	273
Sint-P.-Woluwe	176	-	-	-	-	-	176
Steenokkerzeel	478	488	310	195	114	75	1.661
Tervuren	31	-	-	-	-	-	31
Vilvoorde	492	185	-	-	-	-	677
Wemmel	40	-	-	-	-	-	40
Wezembeek-O.	166	26	-	-	-	-	192
Zaventem	1.375	424	161	49	39	-	2.049
Totaal	8.244	3.051	1.108	450	205	89	13.147

Tabel 18: Oppervlakte per L_{night}-contourzone en gemeente 2015.

Oppervlakte (ha)	L _{night} - contourzone in dB(A) (nacht 23:00-07:00)						
Gemeente	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	Totaal
Boortmeerbeek	4	-	-	-	-	-	4
Brussel	883	509	33	-	-	-	1.426
Evere	296	-	-	-	-	-	296
Grimbergen	570	-	-	-	-	-	570
Haacht	728	72	-	-	-	-	799
Herent	634	78	-	-	-	-	712
Kampenhout	1.015	507	172	24	-	-	1.717
Kortenberg	467	310	89	15	-	-	881
Kraainem	188	31	-	-	-	-	219
Machelen	277	352	304	135	30	8	1.107
Rotselaar	159	-	-	-	-	-	159
Schaarbeek	61	-	-	-	-	-	61
Sint-Lambrechts-Wc	1	-	-	-	-	-	1
Sint-P.-Woluwe	113	-	-	-	-	-	113
Steenokkerzeel	493	508	315	212	134	96	1.758
Tervuren	357	-	-	-	-	-	357
Vilvoorde	625	34	-	-	-	-	659
Wezembeek-O.	283	11	-	-	-	-	294
Zaventem	1.260	606	259	76	29	13	2.244
Zemst	36	-	-	-	-	-	36
Totaal	8.451	3.019	1.172	460	194	117	13.413

Tabel 19: Oppervlakte per L_{den}-contourzone en gemeente 2015.

Oppervlakte (ha)	L _{den} - contourzone in dB(A)					
Gemeente	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
Brussel	716	360	23	-	-	1.098
Evere	231	-	-	-	-	231
Grimbergen	122	-	-	-	-	122
Haacht	423	-	-	-	-	423
Herent	407	3	-	-	-	410
Kampenhout	753	328	73	1	-	1.154
Kortenberg	403	270	62	8	-	742
Kraainem	160	5	-	-	-	165
Machelen	295	326	258	110	27	1.016
Schaarbeek	27	-	-	-	-	27
Sint-P.-Woluwe	31	-	-	-	-	31
Steenokkerzeel	555	426	270	171	166	1.587
Vilvoorde	504	13	-	-	-	517
Wezembeek-O.	123	1	-	-	-	124
Zaventem	947	427	140	43	31	1.588
Totaal	5.695	2.159	825	332	224	9.236

Tabel 20: Oppervlakte per Freq.70,dag-contourzone en gemeente 2015.

Oppervlakte (ha)	Freq.70,dag - contourzone in dB(A) (dag 07:00-23:00)					
Gemeente	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	Totaal
Brussel	466	365	413	377	105	1.725
Evere	25	284	203	-	-	512
Grimbergen	509	515	84	-	-	1.109
Haacht	133	170	140	-	-	443
Herent	261	127	193	112	-	693
Kampenhout	564	447	383	303	159	1.857
Kortenbergh	212	154	231	206	300	1.103
Kraainem	185	272	161	-	-	617
Machelen	916	72	140	185	556	1.870
Meise	198	-	-	-	-	198
Merchtem	2	-	-	-	-	2
Oudergem	60	-	-	-	-	60
Schaarbeek	249	26	-	-	-	275
Sint-Jans-Molenbeek	83	-	-	-	-	83
Sint-Lambrechts-Woluwe	289	318	7	-	-	614
Sint-P.-Woluwe	114	93	53	-	-	260
Steenokkerzeel	168	263	249	294	650	1.624
Tervuren	373	47	-	-	-	420
Vilvoorde	106	153	391	23	-	672
WATERMAAL-BOSVOORDE	9	-	-	-	-	9
Wemmel	179	-	-	-	-	179
Wezembeek-O.	95	81	101	-	-	277
Zaventem	1.455	1.042	695	403	117	3.712
Totaal	6.650	4.431	3.442	1.903	1.887	18.314

Tabel 21: Oppervlakte per Freq.70,nacht-contourzone en gemeente 2015.

Oppervlakte (ha)	Freq.70,nacht - contourzone in dB(A) (23:00-07:00)				
Gemeente	1-5	5-10	10-20	>20	Totaal
Boortmeerbeek	198	-	-	-	198
Brussel	859	501	242	17	1.618
Evere	466	26	-	-	491
Grimbergen	697	-	-	-	697
Haacht	364	116	22	-	502
Herent	353	225	1	-	579
Kampenhout	799	260	426	107	1.592
Kortenbergh	357	383	131	-	870
Kraainem	241	3	-	-	244
Machelen	189	134	256	421	1.000
Mechelen	1	-	-	-	1
Oudergem	15	-	-	-	15
Schaarbeek	82	-	-	-	82
Sint-Jans-Molenbeek	13	-	-	-	13
Sint-Lambrechts-Woluwe	161	-	-	-	161
Sint-P.-Woluwe	168	-	-	-	168
Steenokkerzeel	553	243	369	511	1.675
Tervuren	693	-	-	-	693
Vilvoorde	438	228	11	-	677
Wemmel	0	-	-	-	0
Wezembeek-O.	288	21	-	-	309
Zaventem	906	790	418	78	2.192
Zemst	105	-	-	-	105
Totaal	7.949	2.928	1.876	1.133	13.885

Tabel 22: Oppervlakte per Freq.60,dag-contourzone en gemeente 2015.

Oppervlakte (ha) Gemeente	Freq.60,dag - contourzone in dB(A) (dag 07:00-23:00)				Totaal
	50-100	100-150	150-200	>200	
Brussel	389	443	244	93	1.168
Evere	419	93	-	-	512
Grimbergen	1.014	-	-	-	1.014
Haacht	606	352	-	-	958
Herent	521	506	176	-	1.203
Kampenhout	597	963	6	-	1.566
Kortenbergh	317	256	520	-	1.093
Kraainem	443	115	-	-	558
Machelen	112	134	241	621	1.108
Meise	5	-	-	-	5
Rotselaar	565	4	-	-	569
Schaarbeek	59	-	-	-	59
Sint-Lambrechts-Woluwe	550	-	-	-	550
Sint-P.-Woluwe	328	12	-	-	340
Steenokkerzeel	239	197	324	859	1.619
Tervuren	693	-	-	-	693
Vilvoorde	589	61	-	-	650
Wemmel	39	-	-	-	39
Wezembeek-O.	555	98	-	-	653
Zaventem	1.171	276	123	276	1.847
Totaal	9.211	3.511	1.633	1.848	16.203

Tabel 23: Oppervlakte per Freq.60,nacht-contourzone en gemeente 2015.

Oppervlakte (ha) Gemeente	Freq.60,nacht - contourzone in dB(A) (23:00-07:00)				Totaal
	10-15	15-20	20-30	>30	
Brussel	390	478	362	-	1.231
Evere	165	3	-	-	168
Grimbergen	571	-	-	-	571
Haacht	372	362	222	-	955
Herent	651	27	47	-	726
Kampenhout	346	217	902	-	1.465
Kortenbergh	750	52	5	-	808
Kraainem	138	-	-	-	138
Machelen	91	109	836	87	1.123
Rotselaar	462	129	-	-	590
Steenokkerzeel	144	185	468	904	1.701
Tervuren	230	-	-	-	230
Vilvoorde	584	50	4	-	637
Wezembeek-O.	331	-	-	-	331
Zaventem	594	174	218	303	1.290
Totaal	5.819	1.786	3.064	1.295	11.964

5.4.2 Aantal inwoners per contourzone en per gemeente

Tabel 24: Aantal inwoners per L_{day} -contourzone en gemeente 2015.

Aantal inwoners Gemeente	L_{day} - contourzone in dB(A) (dag 07:00-19:00)					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
Brussel	2.601	2.447	2	-	-	5.050
Evere	2.443	-	-	-	-	2.443
Herent	300	-	-	-	-	300
Kampenhout	1.462	353	34	-	-	1.849
Kortenbergh	1.319	269	12	0	-	1.601
Kraainem	172	-	-	-	-	172
Machelen	4.226	3.539	2.017	16	-	9.798
Steenokkerzeel	4.655	1.486	258	83	-	6.483
Vilvoorde	229	-	-	-	-	229
Wezembeek-O.	647	-	-	-	-	647
Zaventem	5.609	850	26	-	-	6.485
Totaal	23.662	8.945	2.350	99	-	35.056

Tabel 25: Aantal inwoners per L_{evening} -contourzone en gemeente 2015.

Aantal inwoners Gemeente	L_{evening} - contourzone in dB(A) (dag 19:00-23:00)						Totaal
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
Brussel	14.281	3.170	3.289	12	-	-	20.753
Evere	30.291	1.009	-	-	-	-	31.300
Grimbergen	15.886	-	-	-	-	-	15.886
Haacht	1.502	-	-	-	-	-	1.502
Herent	1.463	30	-	-	-	-	1.493
Kampenhout	3.910	1.644	367	24	-	-	5.945
Kortenbergh	2.263	1.014	123	8	-	-	3.407
Kraainem	11.928	139	-	-	-	-	12.067
Machelen	3.198	4.162	3.223	2.089	20	-	12.693
Meise	156	-	-	-	-	-	156
Rotselaar	0	-	-	-	-	-	0
Schaarbeek	20.491	-	-	-	-	-	20.491
Sint-Lambrechts-Woluwe	13.490	-	-	-	-	-	13.490
Sint-P.-Woluwe	7.270	-	-	-	-	-	7.270
Steenokkerzeel	3.006	4.730	1.374	278	68	-	9.456
Tervuren	1	-	-	-	-	-	1
Vilvoorde	13.347	1.986	-	-	-	-	15.334
Wemmel	347	-	-	-	-	-	347
Wezembeek-O.	3.696	450	-	-	-	-	4.146
Zaventem	22.022	4.259	414	12	-	-	26.707
Totaal	168.549	22.593	8.790	2.424	88	-	202.444

Tabel 26: Aantal inwoners per L_{night} -contourzone en gemeente 2015.

Aantal inwoners	L_{night} - contourzone in dB(A) (dag 23:00-07:00)						
Gemeente	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	Totaal
Boortmeerbeek	1	-	-	-	-	-	1
Brussel	21.183	4.338	202	-	-	-	25.723
Evere	18.115	-	-	-	-	-	18.115
Grimbergen	15.416	-	-	-	-	-	15.416
Haacht	2.573	71	-	-	-	-	2.644
Herent	1.586	31	-	-	-	-	1.617
Kampenhout	3.571	1.662	583	140	-	-	5.956
Kortenbergh	2.123	862	76	6	-	-	3.067
Kraainem	4.474	81	-	-	-	-	4.555
Machelen	3.307	5.125	4.649	229	0	-	13.310
Rotselaar	237	-	-	-	-	-	237
Schaarbeek	11.126	-	-	-	-	-	11.126
Sint-Lambrechts-Wo	6	-	-	-	-	-	6
Sint-P.-Woluwe	3.630	-	-	-	-	-	3.630
Steenokkerzeel	2.671	4.704	1.798	355	159	2	9.689
Tervuren	3.133	-	-	-	-	-	3.133
Vilvoorde	13.744	87	-	-	-	-	13.832
Wezembeek-O.	5.664	154	-	-	-	-	5.818
Zaventem	12.799	9.840	929	33	-	-	23.601
Zemst	48	-	-	-	-	-	48
Totaal	125.407	26.956	8.239	762	159	2	161.524

Tabel 27: Aantal inwoners per L_{den} -contourzone en gemeente 2015.

Aantal inwoners	L_{den} - contourzone in dB(A)					
Gemeente	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totaal
Brussel	7.180	4.058	164	-	-	11.402
Evere	12.818	-	-	-	-	12.818
Grimbergen	4.166	-	-	-	-	4.166
Haacht	1.051	-	-	-	-	1.051
Herent	920	1	-	-	-	922
Kampenhout	2.656	1.108	299	6	-	4.068
Kortenbergh	1.844	638	26	3	-	2.512
Kraainem	3.201	12	-	-	-	3.213
Machelen	3.793	4.441	3.684	180	-	12.097
Schaarbeek	3.439	-	-	-	-	3.439
Sint-P.-Woluwe	766	-	-	-	-	766
Steenokkerzeel	4.174	3.645	871	238	55	8.983
Vilvoorde	9.634	33	-	-	-	9.667
Wezembeek-O.	2.288	19	-	-	-	2.307
Zaventem	14.697	3.766	201	0	-	18.664
Totaal	72.628	17.721	5.244	428	55	96.075

Tabel 28: Aantal inwoners per Freq.70,dag-contourzone en gemeente 2015.

Aantal inwoners Gemeente	Freq.70,dag - contourzone in dB(A) (dag 07:00-23:00)					Totaal
	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	
Brussel	41.078	7.145	995	2.460	1.951	53.629
Evere	2.823	24.899	9.652	-	-	37.374
Grimbergen	7.146	11.782	2.316	-	-	21.244
Haacht	507	408	198	-	-	1.113
Herent	397	216	625	94	-	1.332
Kampenhout	1.811	1.650	1.224	1.011	530	6.226
Kortenbergh	1.123	1.161	1.263	918	574	5.039
Kraainem	3.821	8.392	3.134	-	-	15.346
Machelen	10.615	1.277	1.805	2.644	5.620	21.961
Meise	1.116	-	-	-	-	1.116
Merchtem	1	-	-	-	-	1
Oudergem	8	-	-	-	-	8
Schaarbeek	33.655	2.626	-	-	-	36.281
Sint-Jans-Molenbeek	19.634	-	-	-	-	19.634
Sint-Lambrechts-Woluwe	21.474	18.269	39	-	-	39.782
Sint-P.-Woluwe	5.795	3.599	1.831	-	-	11.226
Steenokkerzeel	641	2.060	2.550	1.772	1.804	8.828
Tervuren	2.772	5	-	-	-	2.777
Vilvoorde	3.842	3.909	7.366	58	-	15.174
WATERMAAL-BOSVOORDE	0	-	-	-	-	0
Wemmel	1.461	-	-	-	-	1.461
Wezembeek-O.	2.212	1.296	2.087	-	-	5.595
Zaventem	1.174	15.870	8.759	2.589	725	29.117
Totaal	163.105	104.564	43.843	11.547	11.204	334.264

Tabel 29: Aantal inwoners per Freq.70,nacht-contourzone en gemeente 2015.

Aantal inwoners Gemeente	Freq.70,nacht - contourzone in dB(A) (23:00-07:00)				Totaal
	1-5	5-10	10-20	>20	
Boortmeerbeek	1.605	-	-	-	1.605
Brussel	33.100	1.247	3.682	82	38.111
Evere	34.392	572	-	-	34.964
Grimbergen	16.246	-	-	-	16.246
Haacht	1.215	162	21	-	1.399
Herent	760	574	0	-	1.334
Kampenhout	2.662	1.019	1.424	375	5.479
Kortenbergh	2.129	1.331	244	-	3.703
Kraainem	5.433	6	-	-	5.439
Machelen	2.430	2.077	3.536	3.852	11.895
Mechelen	20	-	-	-	20
Oudergem	2	-	-	-	2
Schaarbeek	14.964	-	-	-	14.964
Sint-Jans-Molenbeek	2.195	-	-	-	2.195
Sint-Lambrechts-Woluwe	8.331	-	-	-	8.331
Sint-P.-Woluwe	5.945	-	-	-	5.945
Steenokkerzeel	3.495	2.037	1.818	1.696	9.046
Tervuren	4.839	-	-	-	4.839
Vilvoorde	11.721	3.675	28	-	15.424
Wemmel	1	-	-	-	1
Wezembeek-O.	5.798	264	-	-	6.063
Zaventem	10.502	9.971	2.927	395	23.795
Zemst	140	-	-	-	140
Totaal	167.925	22.934	13.681	6.400	210.939

Tabel 30: Aantal inwoners per Freq.60,dag-contourzone en gemeente 2015.

Aantal inwoners Gemeente	Freq.60,dag - contourzone in dB(A) (dag 07:00-23:00)				Totaal
	50-100	100-150	150-200	>200	
Brussel	17.730	1.112	2.367	1.735	22.944
Evere	32.931	4.443	-	-	37.374
Grimbergen	18.441	-	-	-	18.441
Haacht	2.603	659	-	-	3.262
Herent	1.690	1.172	356	-	3.218
Kampenhout	2.499	3.065	2	-	5.566
Kortenbergh	1.383	1.195	1.678	-	4.256
Kraainem	10.231	3.124	-	-	13.356
Machelen	1.515	1.550	3.634	6.651	13.350
Meise	85	-	-	-	85
Rotselaar	2.251	18	-	-	2.269
Schaarbeek	6.367	-	-	-	6.367
Sint-Lambrechts-Woluwe	30.520	-	-	-	30.520
Sint-P.-Woluwe	13.416	838	-	-	14.254
Steenokkerzeel	1.785	1.124	2.083	4.480	9.473
Tervuren	8.514	-	-	-	8.514
Vilvoorde	13.759	159	-	-	13.918
Wemmel	242	-	-	-	242
Wezembeek-O.	10.866	2.424	-	-	13.290
Zaventem	14.434	2.927	1.985	3.730	23.076
Totaal	191.263	23.810	12.105	16.596	243.774

Tabel 31: Aantal inwoners per Freq.60,nacht-contourzone en gemeente 2015.

Aantal Inwoners Gemeente	Freq.60,nacht - contourzone in dB(A) (23:00-07:00)				Totaal
	10-15	15-20	20-30	>30	
Brussel	21.309	4.977	4.007	-	30.294
Evere	12.070	120	-	-	12.190
Grimbergen	13.677	-	-	-	13.677
Haacht	1.053	1.691	459	-	3.202
Herent	1.579	35	26	-	1.640
Kampenhout	1.359	1.041	3.186	-	5.587
Kortenbergh	2.615	31	2	-	2.648
Kraainem	1.735	-	-	-	1.735
Machelen	1.058	1.241	11.047	88	13.435
Rotselaar	2.316	166	-	-	2.481
Steenokkerzeel	1.012	1.030	2.023	5.902	9.967
Tervuren	962	-	-	-	962
Vilvoorde	12.244	128	9	-	12.381
Wezembeek-O.	6.553	-	-	-	6.553
Zaventem	4.887	1.993	3.743	4.361	14.984
Totaal	84.429	12.453	24.502	10.351	131.736

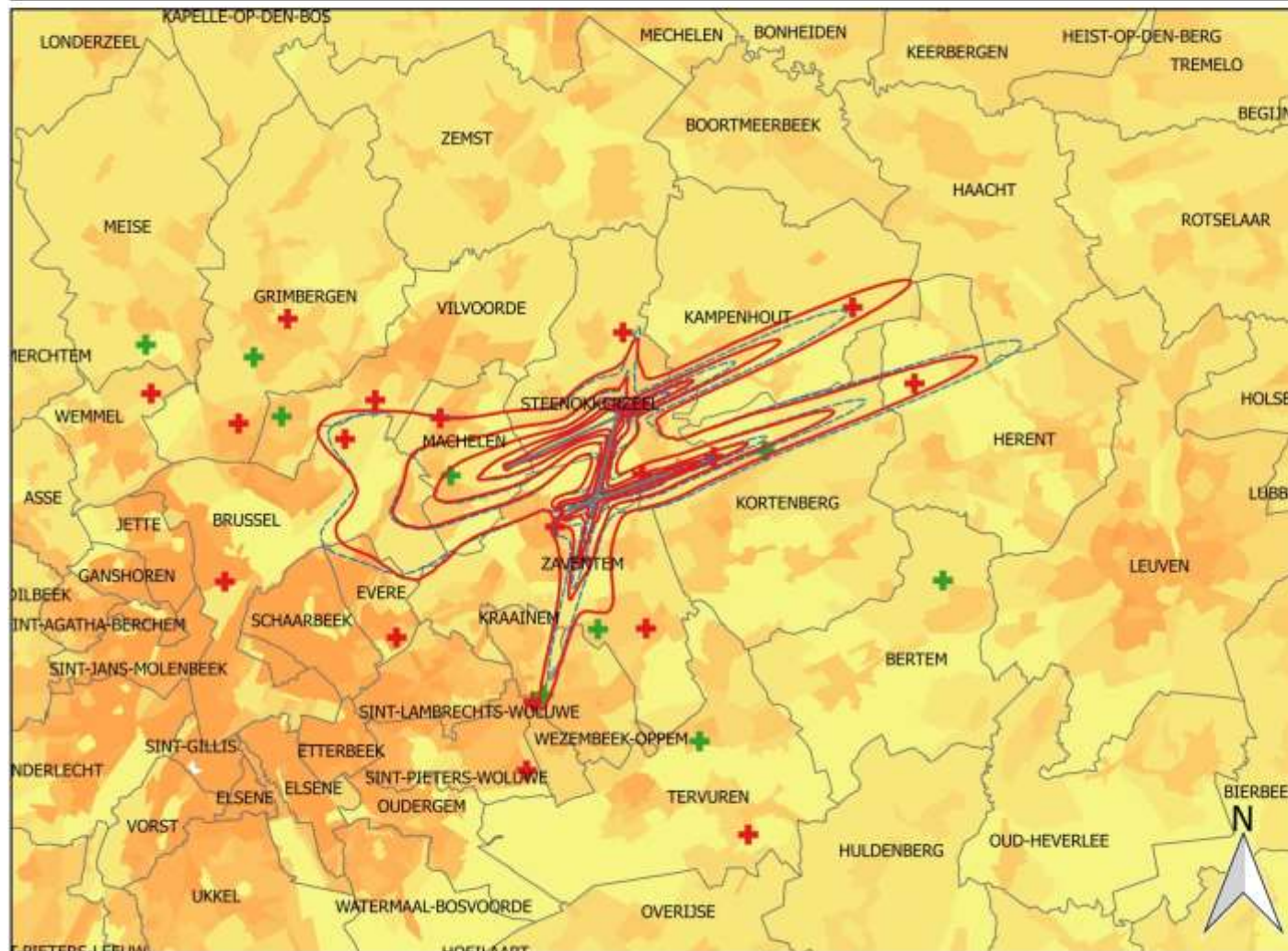
5.5 Geluidscontourkaarten: evolutie 2014-2015

In deze bijlage zijn de geluidskaarten beschikbaar in A4-formaat.

- L_{day} – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond bevolkingskaart 2011
 - $L_{evening}$ – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond bevolkingskaart 2011
 - L_{night} – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond bevolkingskaart 2011
 - L_{den} – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond bevolkingskaart 2011
 - Freq.70,dag – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond bevolkingskaart 2011
 - Freq.70,nacht – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond bevolkingskaart 2011
 - Freq.60,dag – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond bevolkingskaart 2011
 - Freq.60,nacht – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond bevolkingskaart 2011
-
- L_{day} – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond NGI topografische kaart
 - $L_{evening}$ – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond NGI topografische kaart
 - L_{night} – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond NGI topografische kaart
 - L_{den} – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond NGI topografische kaart
 - Freq.70,dag – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond NGI topografische kaart
 - Freq.70,nacht – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond NGI topografische kaart
 - Freq.60,dag – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond NGI topografische kaart
 - Freq.60,nacht – geluidscontouren voor 2014 en 2015, achtergrond NGI topografische kaart

Evolutie van L_{day} geluidscontouren: 2014 en 2015 **55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) (07:00 - 19:00)**

Geluidscontouren op
bevolkingskaart (2011)



Legende

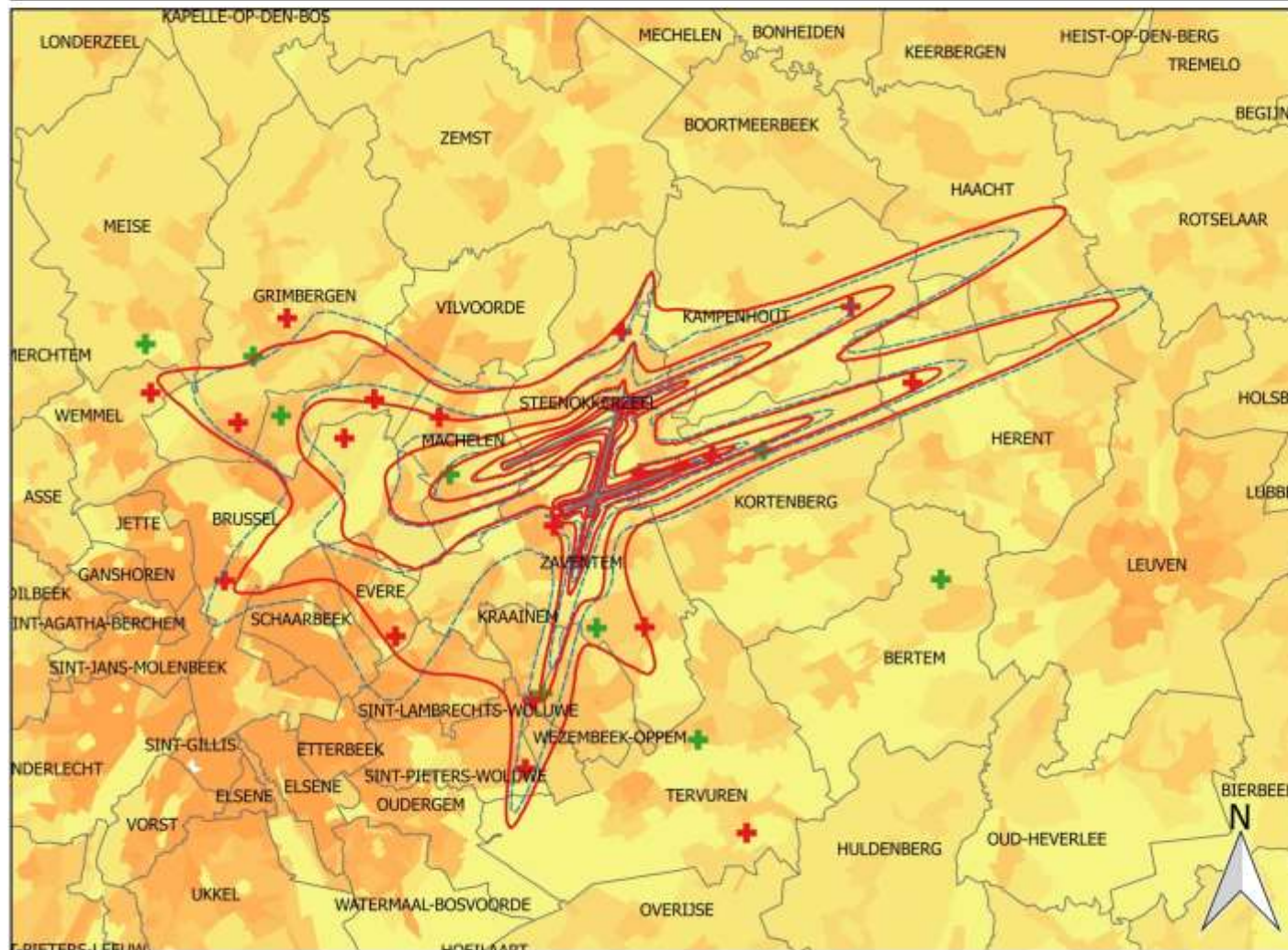
- Banen
- L_{day} contouren 2015
- L_{day} contouren 2014
- + LNE
- + Brussels Airport
- Gemeenten
- Bevolkingsdichtheid (inw/km²)
 - 0 - 50
 - 50 - 500
 - 500 - 1500
 - 1500 - 2500
 - 2500 - 5000
 - 5000 - 10000
 - >10000

0 2 4 6 km

INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Levening geluidscontouren: 2014 en 2015 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) (19:00-23:00)

Geluidscontouren op
bevolkingskaart (2011)



Legende

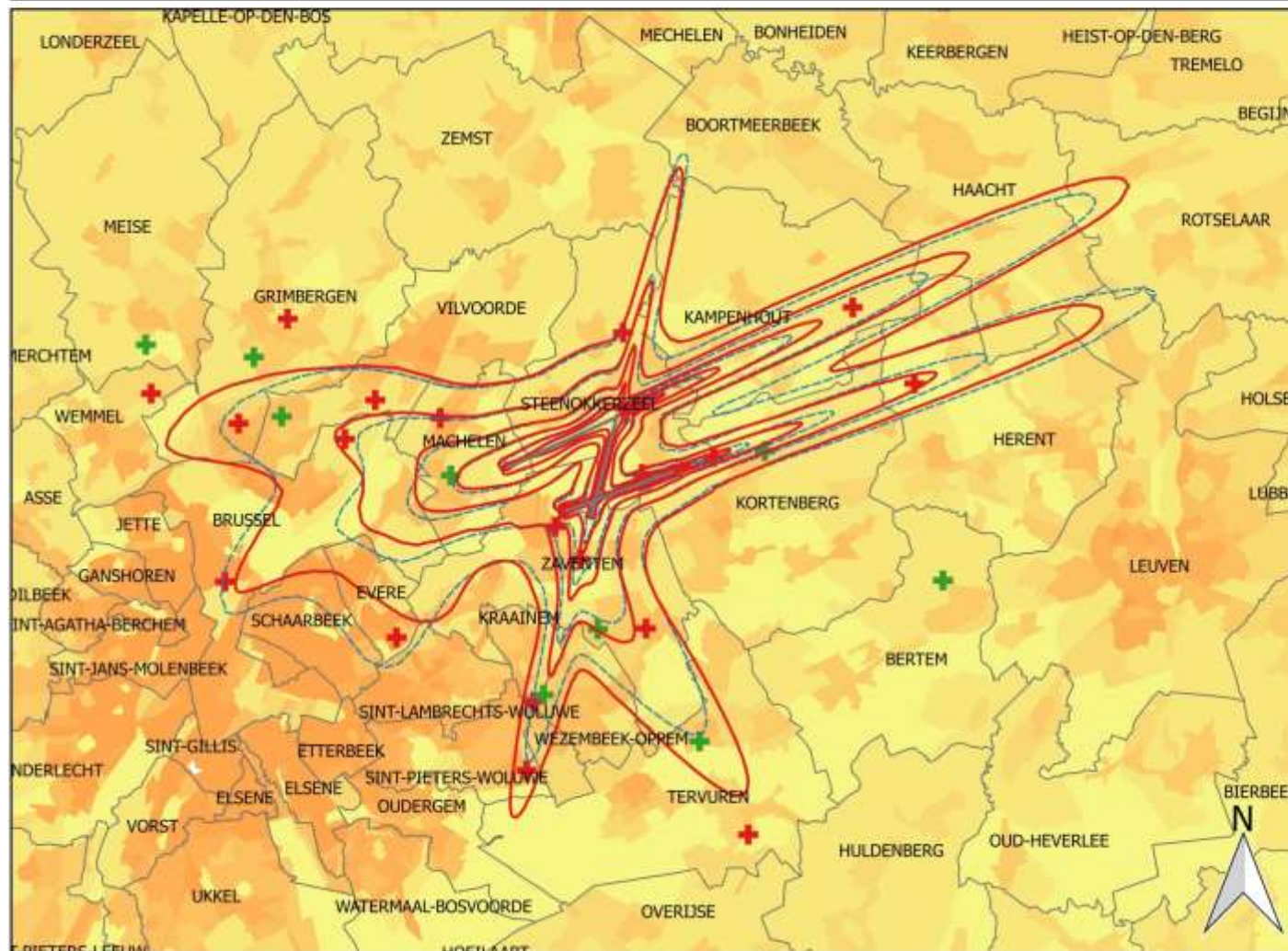
- Banen
- Levening contouren 2015
- Levening contouren 2014
- LNE
- Brussels Airport
- Gemeenten
- Bevolkingsdichtheid (inw/km²)
- 0 - 50
- 50 - 500
- 500 - 1500
- 1500 - 2500
- 2500 - 5000
- 5000 - 10000
- >10000

0 2 4 6 km

INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van L_{night} geluidscontouren: 2014 en 2015 **45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) (23:00 - 07:00)**

Geluidscontouren op
bevolkingskaart (2011)



Legende

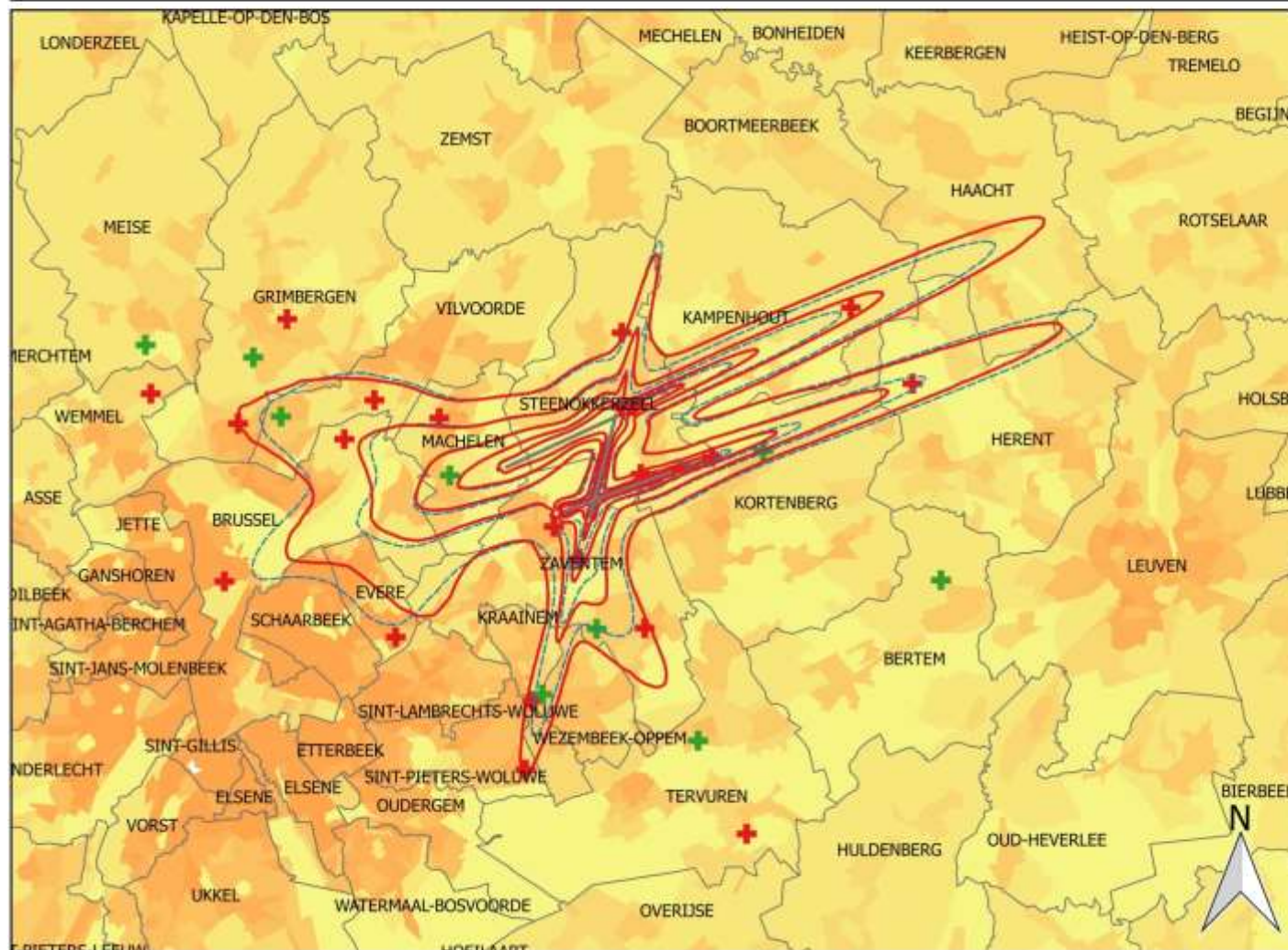
- Banen
- L_{night} contouren 2015
- L_{night} contouren 2014
- Meetposten
- LNE
- Brussels Airport
- Gemeenten
- Bevolkingsdichtheid (inw/km2)
- 0 - 50
- 50 - 500
- 500 - 1500
- 1500 - 2500
- 2500 - 5000
- 5000 - 10000
- >10000

0 2 4 6 km

INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van L_{den} geluidscontouren: 2014 en 2015 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A)

Geluidscontouren op
bevolkingskaart (2011)



Legende

■ Banen

□ L_{den} contouren 2015

□ L_{den} contouren 2014

Meetposten

✚ LNE

✚ Brussels Airport

Bevolkingsdichtheid (inw/km²)

0 - 50

50 - 500

500 - 1500

1500 - 2500

2500 - 5000

5000 - 10000

>10000

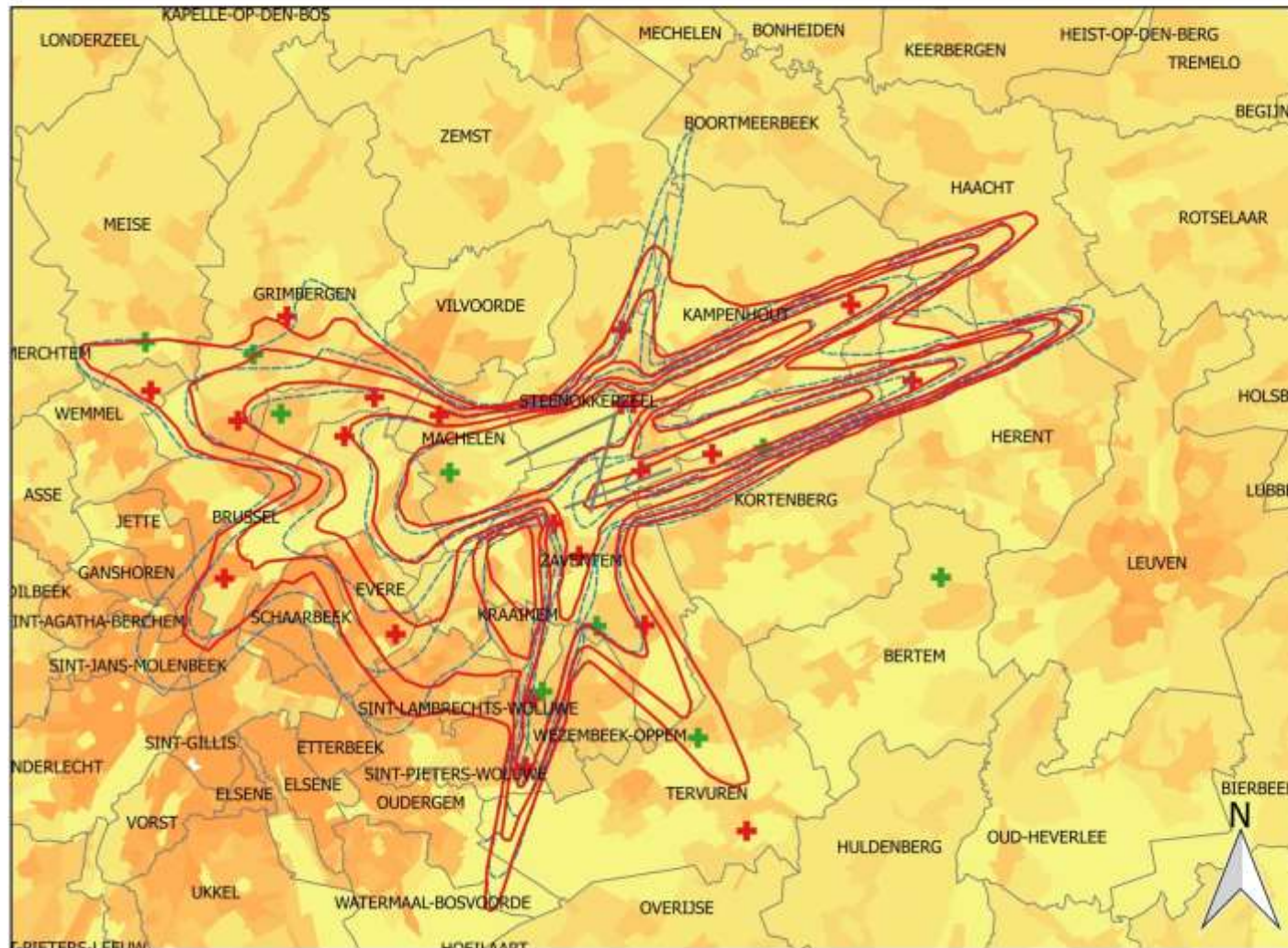
0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Freq.70,dag contouren: 2014 en 2015 5x, 10x, 20x, 50x en 100x

Frequentiecontouren op
bevolkingskaart (2011)



Legende

- Banen
- Freq.70,dag - 2015
- Freq.70,dag - 2014
- + LNE
- + Brussels Airport
- Gemeenten
- Bevolkingsdichtheid (inw/km²)
 - 0 - 50
 - 50 - 500
 - 500 - 1500
 - 1500 - 2500
 - 2500 - 5000
 - 5000 - 10000
 - >10000

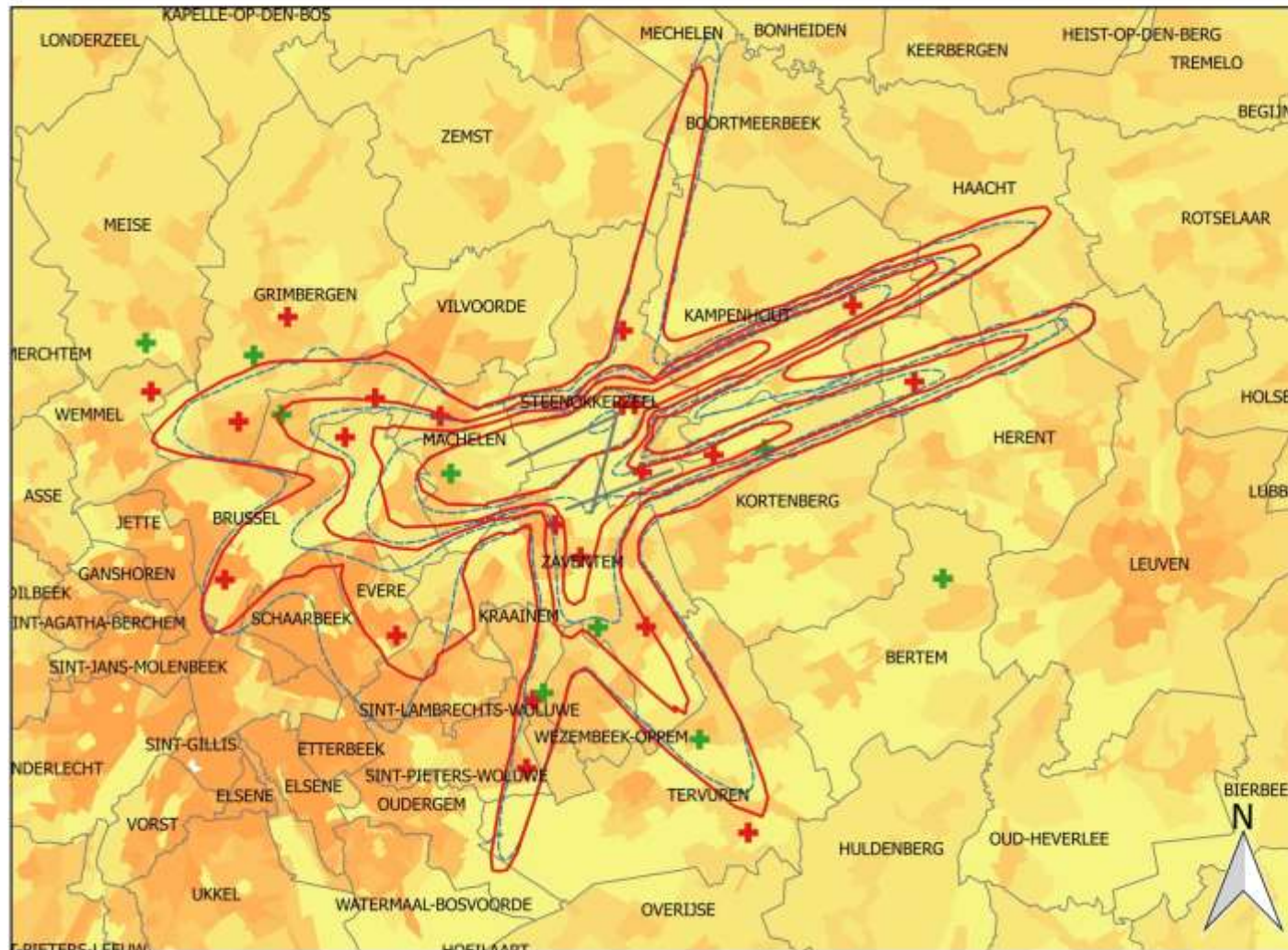
0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Freq.70,nacht contouren: 2014 en 2015 1x, 5x, 10x, 20x en 50x

Frequentiecontouren op
bevolkingskaart (2011)



Legende

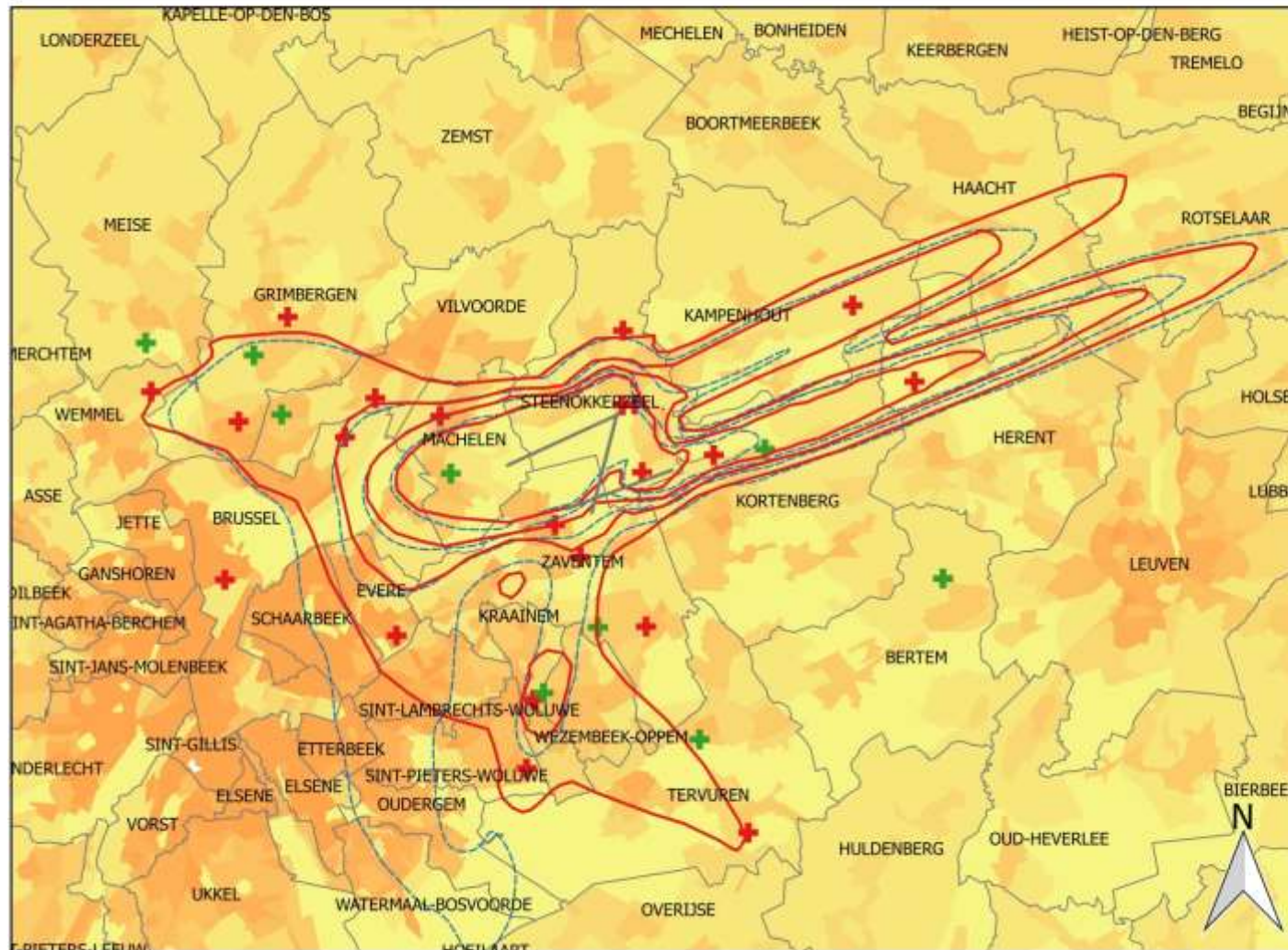
- Banen
- Freq.70,nacht - 2015
- Freq.70,nacht - 2014
- Meetposten
- LNE
- Brussels Airport
- Gemeenten
- Bevolkingsdichtheid (inw/km²)
- 0 - 50
- 50 - 500
- 500 - 1500
- 1500 - 2500
- 2500 - 5000
- 5000 - 10000
- >10000

0 2 4 6 km

INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Freq.60,dag contouren: 2014 en 2015 50x, 100x, 150x en 200x

Frequentiecontouren op
bevolkingskaart (2011)



Legende

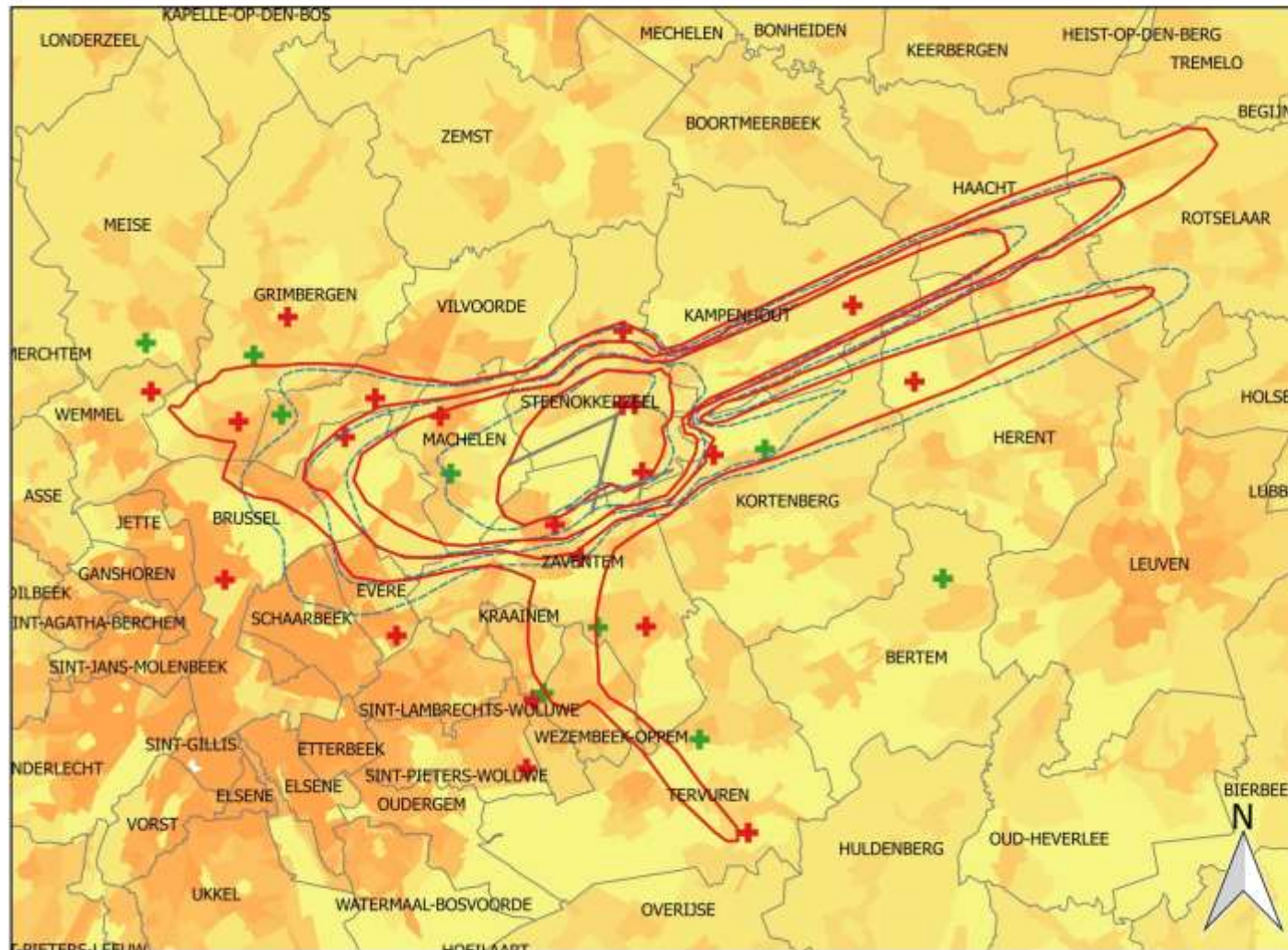
- Banen
- Freq.60,dag - 2015
- Freq.60,dag - 2014
- + Meetposten
- + LNE
- + Brussels Airport
- Gemeenten
- Bevolkingsdichtheid (inw/km²)
- 0 - 50
- 50 - 500
- 500 - 1500
- 1500 - 2500
- 2500 - 5000
- 5000 - 10000
- >10000

0 2 4 6 km

INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Freq.60,nacht contouren: 2014 en 2015 10x, 15x, 20x en 30x

Frequentiecontouren op
bevolkingskaart (2011)



Legende

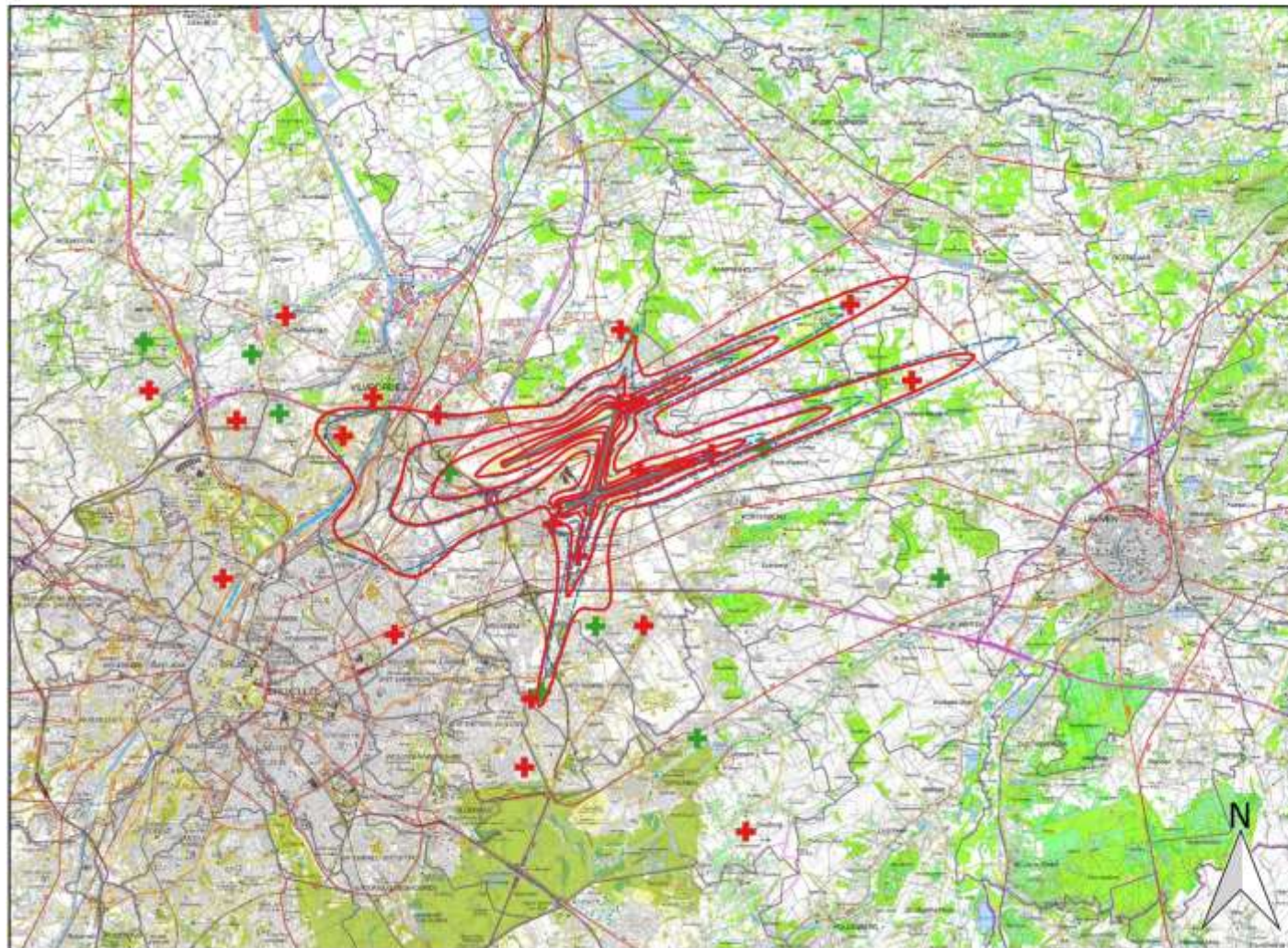
- Banen
- Freq.60,nacht - 2015
- Freq.60,nacht - 2014
- LNE
- Brussels Airport
- Gemeenten
- Bevolkingsdichtheid (inw/km²)
 - 0 - 50
 - 50 - 500
 - 500 - 1500
 - 1500 - 2500
 - 2500 - 5000
 - 5000 - 10000
 - >10000

0 2 4 6 km

INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van L_{day} geluidscontouren: 2014 en 2015
55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) (07:00 - 19:00)

Geluidscontouren op
topografische kaart (NGI)



Legende

- Banen
- Lday contouren 2015
- Lday contouren 2014
- Meetposten**
- + LNE
- + Brussels Airport

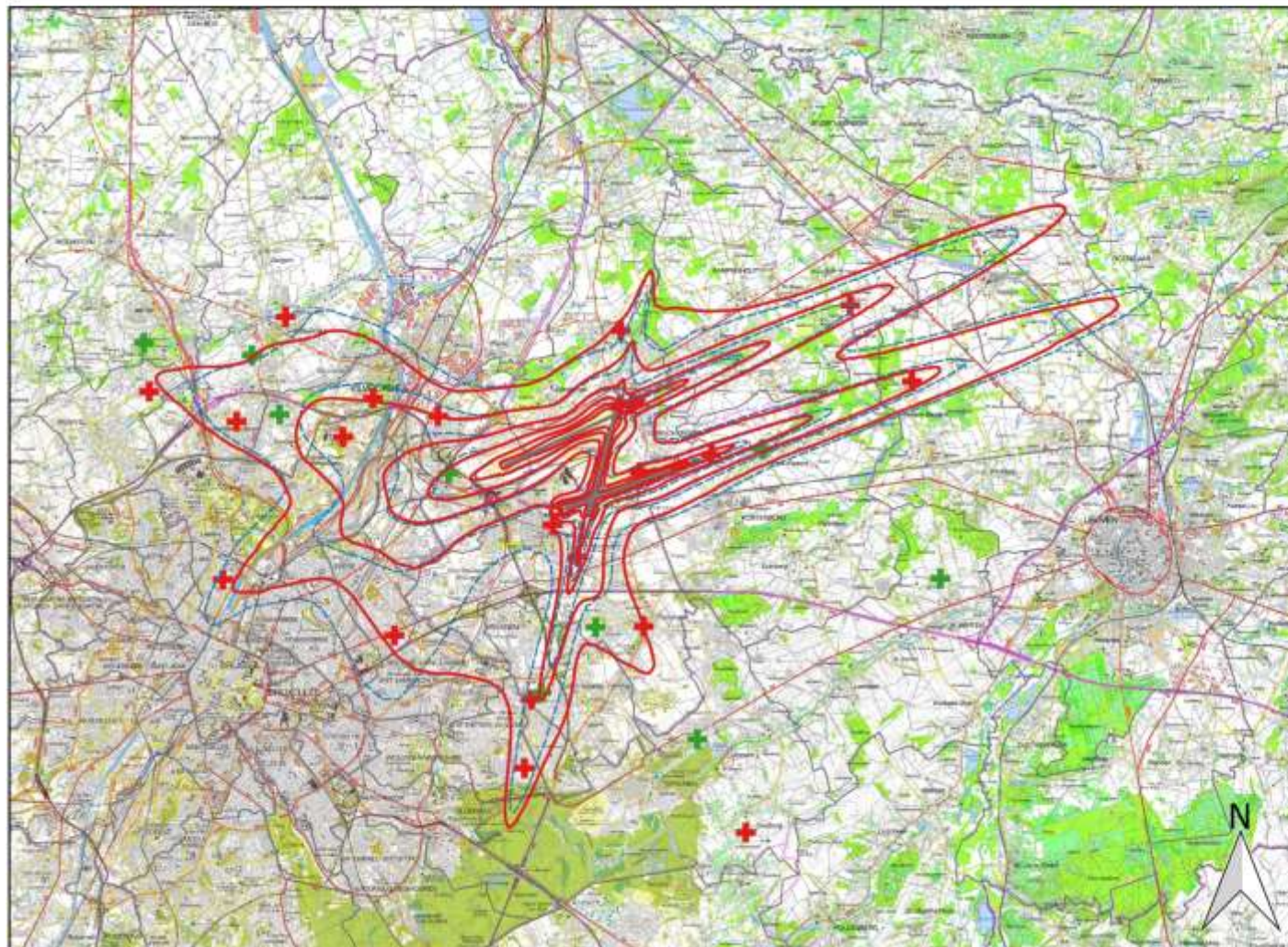
0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Levening geluidscontouren: 2014 en 2015 **50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) (19:00-23:00)**

Geluidscontouren op
topografische kaart (NGI)



Legende

- Banen
- Levening contouren 2015
- Levening contouren 2014

Meetposten

- + LNE
- + Brussels Airport

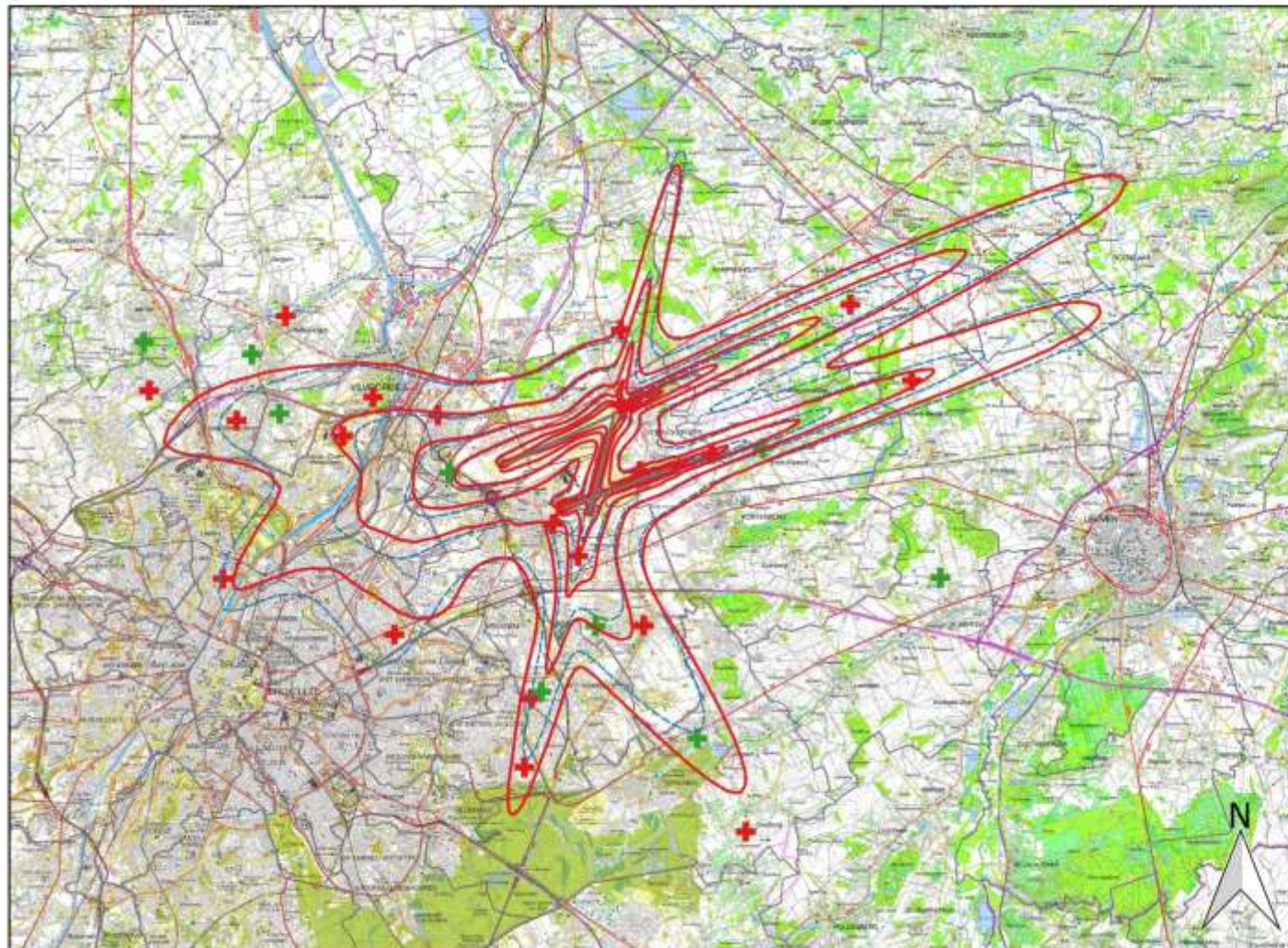
0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van L_{night} geluidscontouren: 2014 en 2015
45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) (23:00 - 07:00)

Geluidscontouren op
topografische kaart (NGI)



Legende

- Banen
- L_{night} contouren 2015
- L_{night} contouren 2014
- Meetposten**
- + LNE
- + Brussels Airport

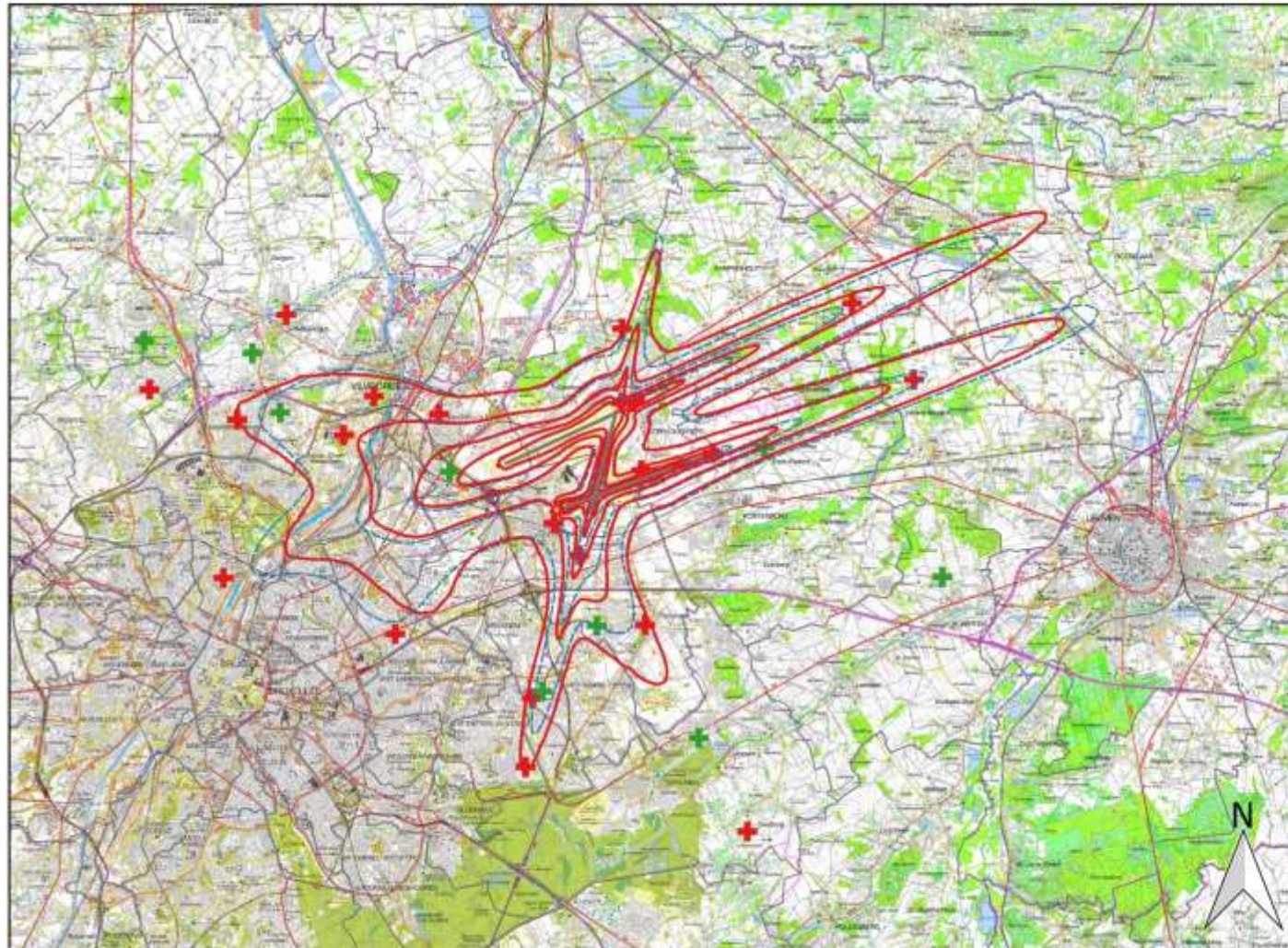
0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van L_{den} geluidscontouren: 2014 en 2015 **55, 60, 65, 70 en 75 dB(A)**

Geluidscontouren op
topografische kaart (NGI)



Legende

- Banen
- L_{den} contouren 2015
- L_{den} contouren 2014

Meetposten

- + LNE
- + Brussels Airport

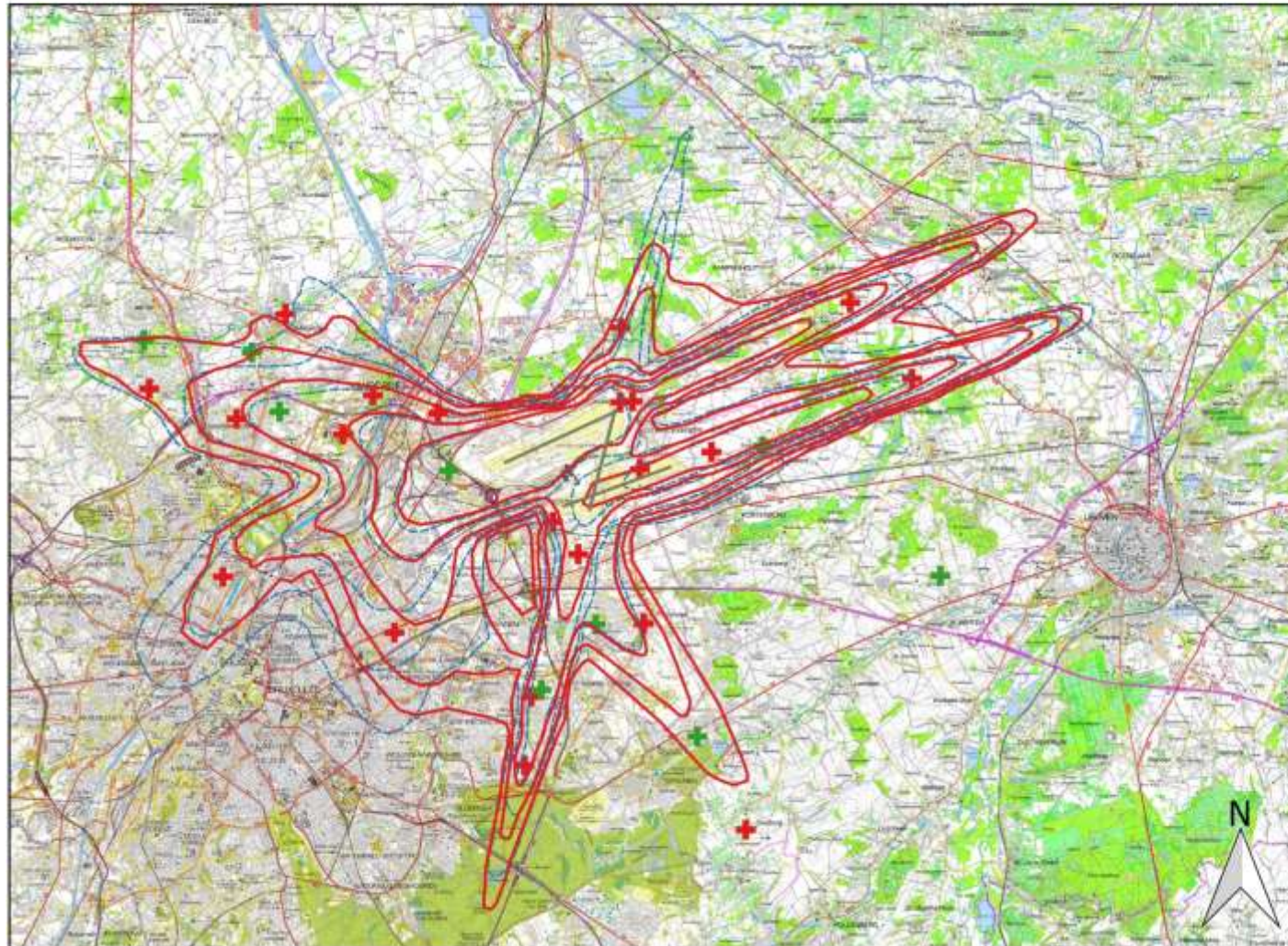
0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Freq.70,dag contouren: 2014 en 2015 **5x, 10x, 20x, 50x en 100x**

Frequentiecontouren op
topografische kaart (NGI)



Legende

- Banen
- Freq.70,dag - 2015
- Freq.70,dag - 2014

Meetposten

- + LNE
- + Brussels Airport

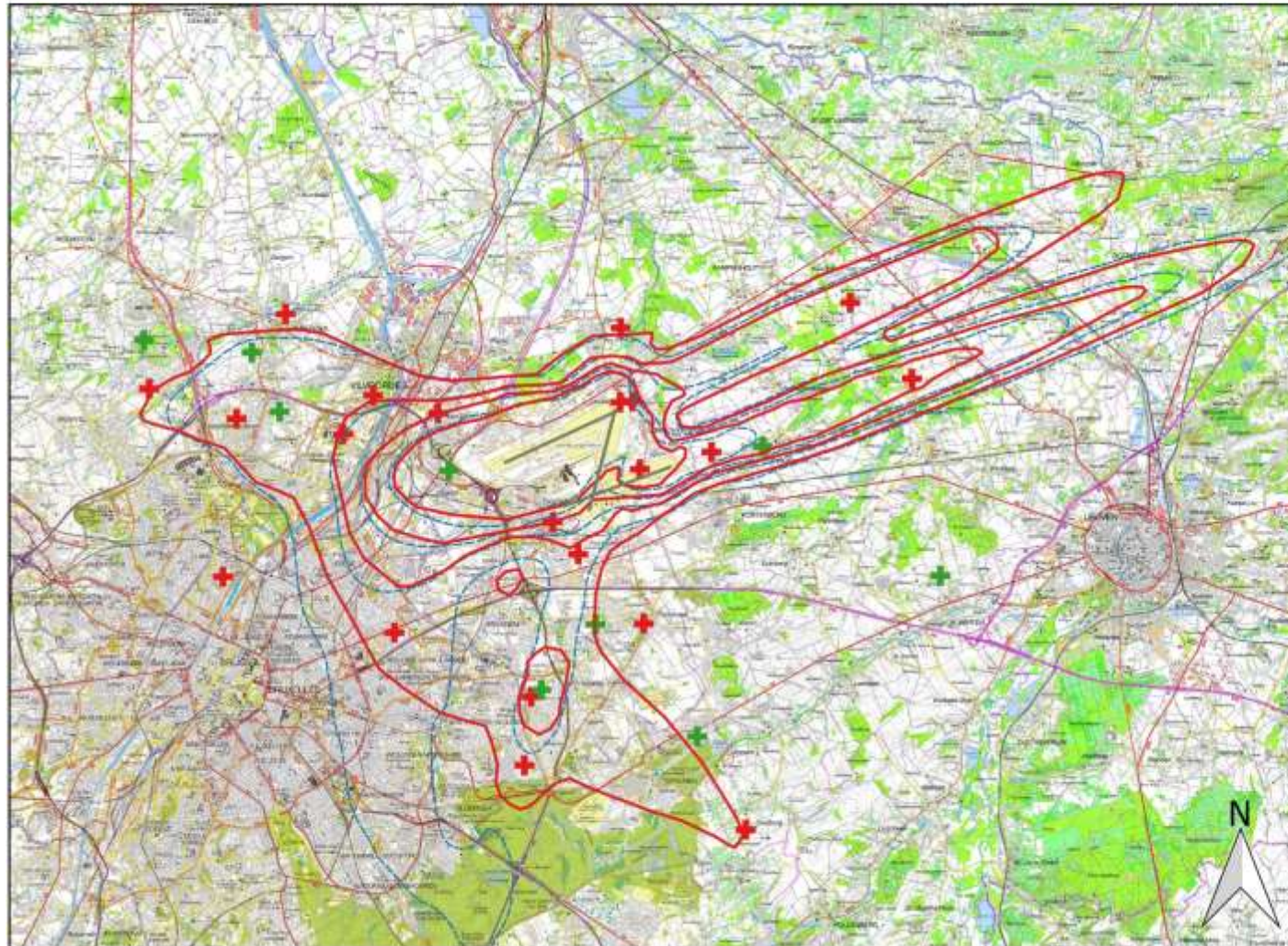
0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Freq.60,dag contouren: 2014 en 2015 50x, 100x, 150x en 200x

Frequentiecontouren op
topografische kaart (NGI)



Legende

- Banen
- Freq.60,dag - 2015
- Freq.60,dag - 2014

Meetposten

- + LNE
- + Brussels Airport

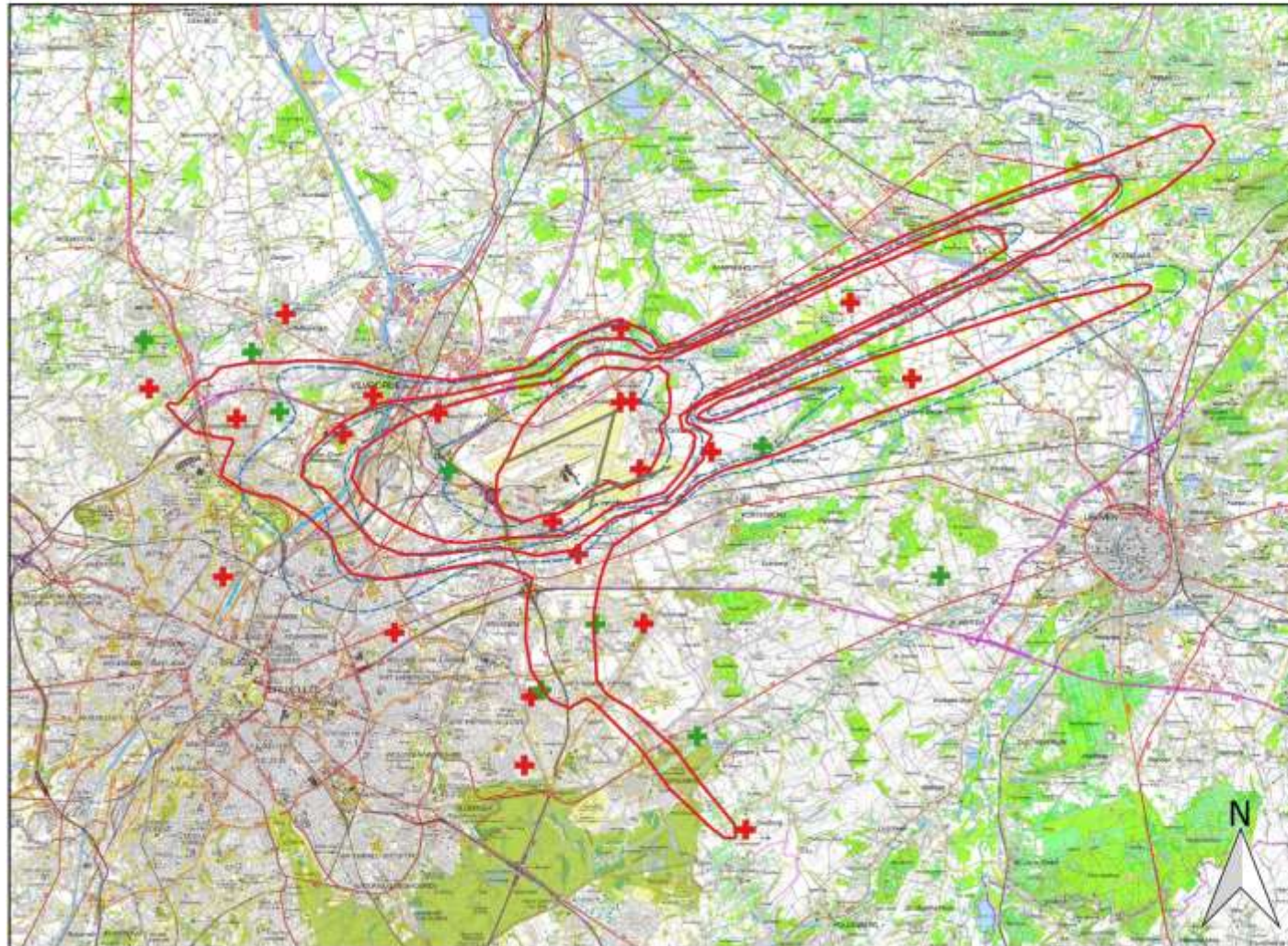
0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

Evolutie van Freq.60,nacht contouren: 2014 en 2015 10x, 15x, 20x en 30x

Frequentiecontouren op
topografische kaart (NGI)



Legende

- Banen
- Freq.60,nacht - 2015
- Freq.60,nacht - 2014

Meetposten

- LNE
- Brussels Airport

0 2 4 6 km



INTEC - Waves
Ghent University

5.6 Evolutie van de oppervlakte en het aantal inwoners

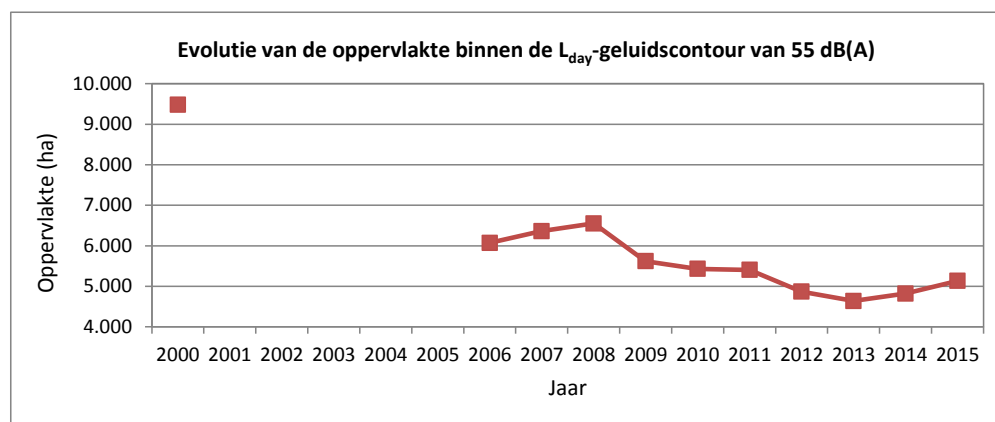
5.6.1 Evolutie van de oppervlakte per contourzone: L_{day} , L_{evening} , L_{night} , Freq.70,dag, Freq.70,nacht, Freq.60,dag en Freq.60,nacht.

Tabel 32: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2015).

Jaar	L_{day} - contourzone in dB(A) (dag 07:00-19:00)*					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
2015	3.143	1.180	489	230	93	5.135

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 16: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2015).

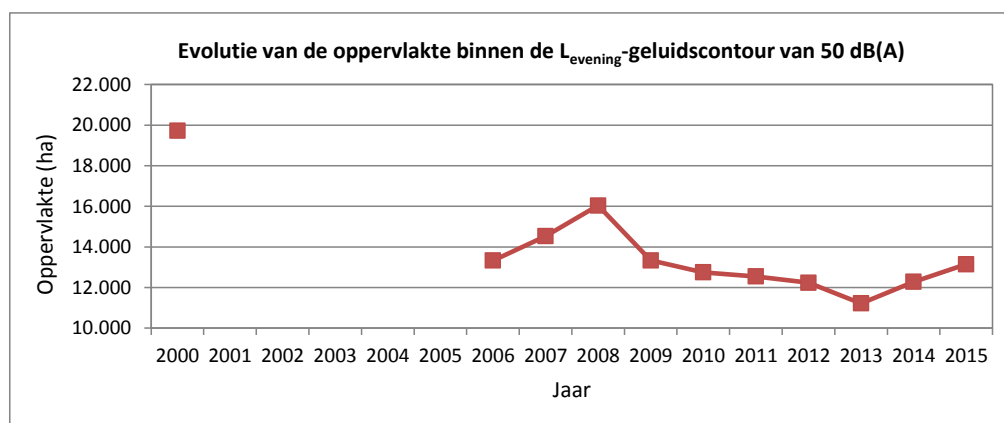


Tabel 33: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{evening} -contouren (2000, 2006-2015).

Jaar	L_{evening} - contourzone in dB(A) (avond 19:00-23:00)*						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
2015	8.244	3.051	1.108	450	205	89	13.147

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 17: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{evening} -contouren (2000, 2006-2015).

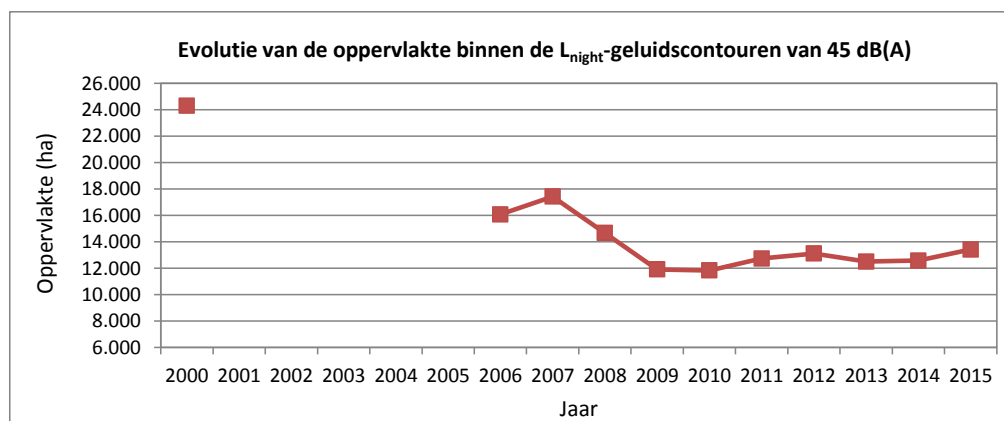


Tabel 34: : Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2015).

Oppervlakte (ha)	L_{night} - contourzone in dB(A) (nacht 23:00-07:00)*						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
2015	8.451	3.019	1.172	460	194	117	13.413

* Berekend met INM versie 7.0b

Figuur 18: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2015).

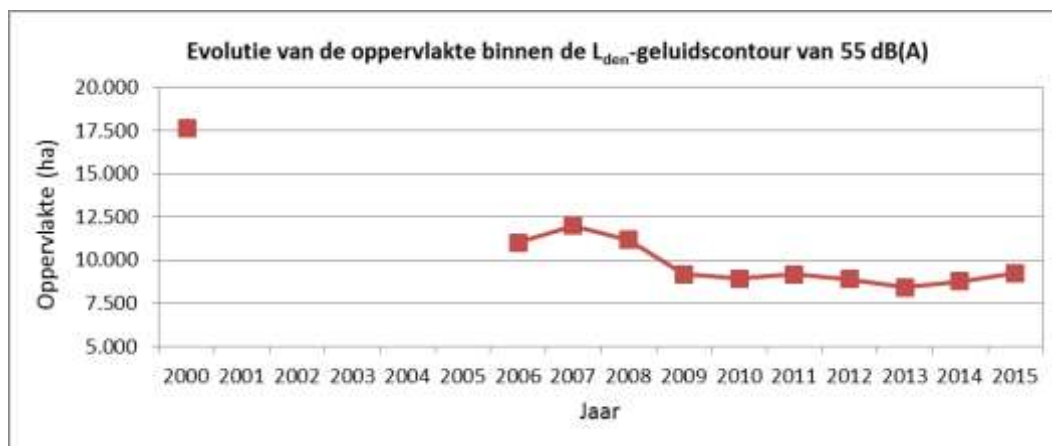


Tabel 35: : Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2015).

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
2015	5.695	2.159	825	332	224	9.236

* Berekend met INM versie 7.0b

Figuur 19: Evolutie van de oppervlakte binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2015).

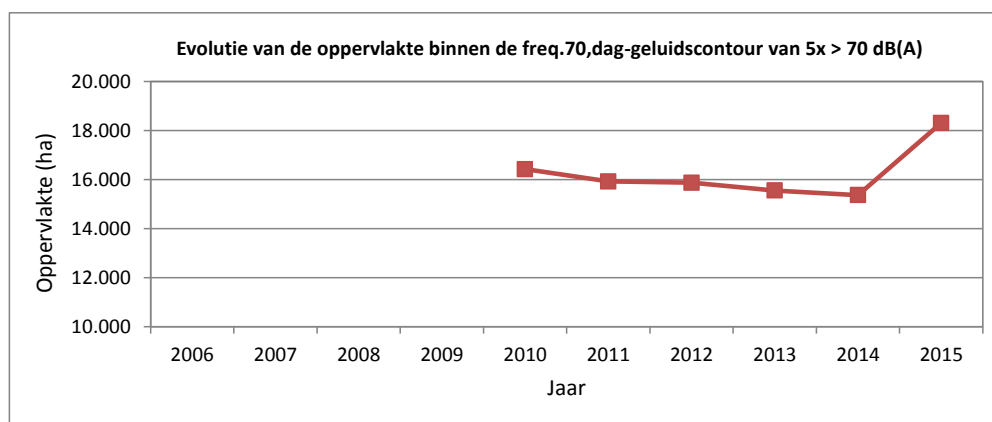


Tabel 36: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.70,dag-contouren (2000, 2006-2015).

Oppervlakte (ha)	Freq.70,dag - contourzone (dag 07:00-23:00)*					
Jaar	5-10	10-20	20-50	50-100	>100	Totaal
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
2015	6.650	4.431	3.442	1.903	1.887	18.314

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 20: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.70,dag -contouren (2000, 2006-2015).



Tabel 37: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.70,nacht -contouren (2000, 2006-2015).

Oppervlakte (ha)	Freq.70,nacht - contourzone (nacht 23:00-07:00)*					
Jaar	1-5	5-10	10-20	20-50	>50	Totaal
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
2015	7.949	2.928	1.876	1.133	0	13.885

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 21: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.70,nacht -contouren (2000, 2006-2015).

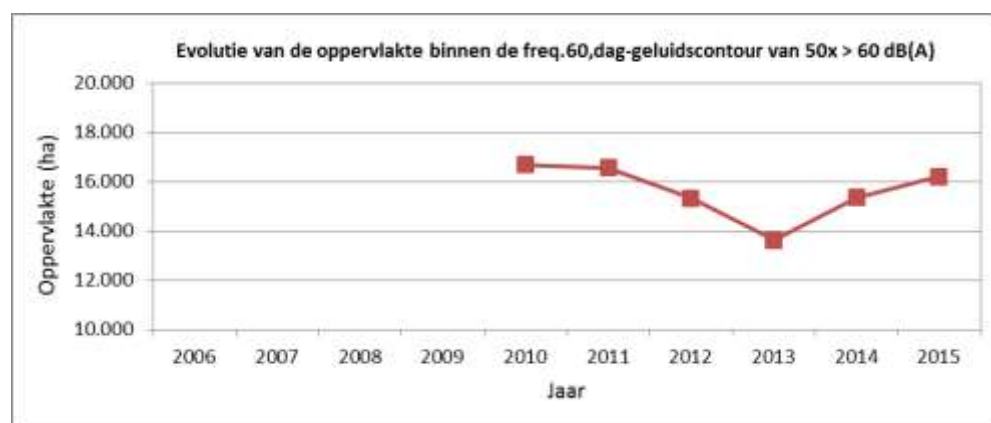


Tabel 38: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.60,dag -contouren (2000, 2006-2015).

Oppervlakte (ha) Jaar	Freq.60,dag - contourzone (dag 07:00-23:00)*				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
2015	9.211	3.511	1.633	1.848	16.203

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 22: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.60,dag -contouren (2000, 2006-2015).

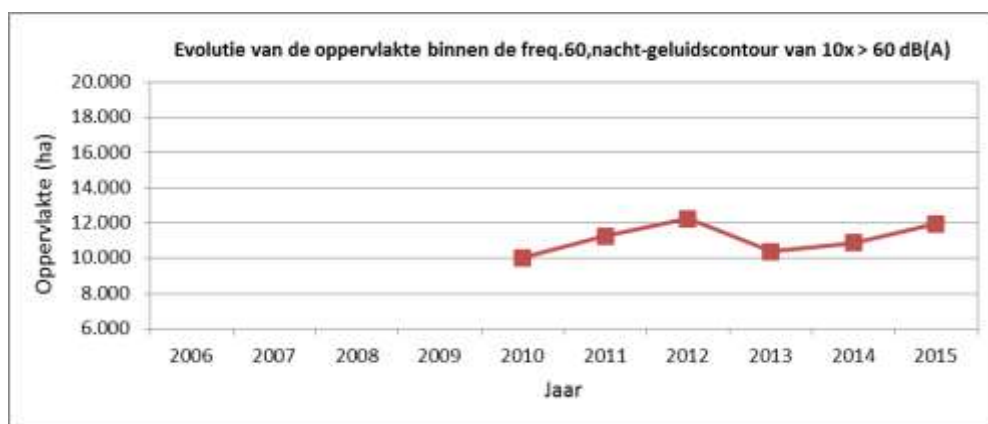


Tabel 39: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.60,nacht -contouren (2000, 2006-2015).

Oppervlakte (ha)	Freq.60,nacht - contourzone (nacht 23:00-07:00)*				
Jaar	10-15	15-20	20-30	>30	Totaal
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
2015	5.819	1.786	3.064	1.295	11.964

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 23: Evolutie van de oppervlakte binnen de Freq.60,nacht -contouren (2000, 2006-2015).



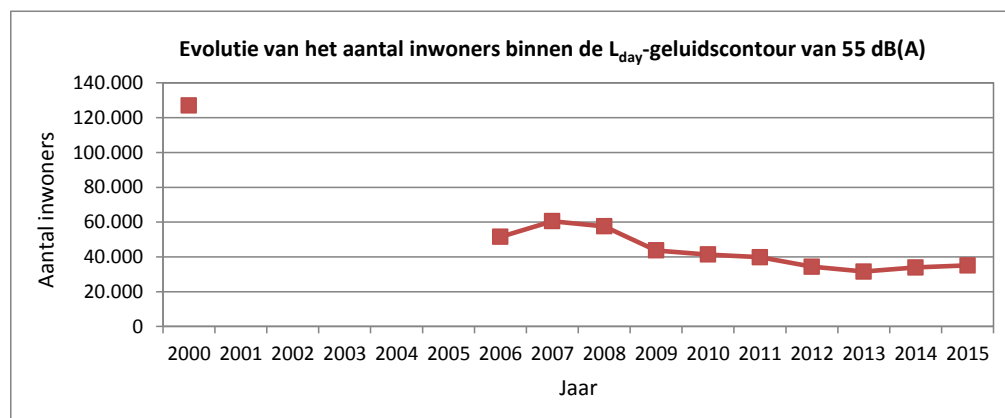
5.6.2 Evolutie van het aantal inwoners per contourzone: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , Freq.70,dag, Freq.70,nacht, Freq.60,dag en Freq.60,nacht.

Tabel 40: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2015).

Aantal inwoners		L_{day} - contourzone in dB(A) (dag 07:00-19:00)*					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
2015		23.662	8.945	2.350	99	0	35.056

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 24: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{day} -contouren (2000, 2006-2015).

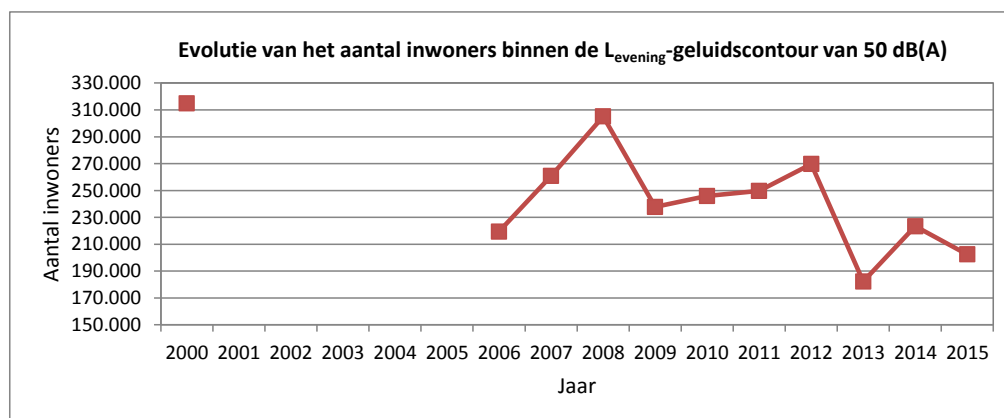


Tabel 41: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{evening} -contouren (2000, 2006-2015).

Aantal inwoners		L_{evening} - contourzone in dB(A) (avond 19:00-23:00)*						Totaal
Jaar	Bevolkingsgegevens	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
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
2015	01jan11	168.549	22.593	8.790	2.424	88	0	202.444

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 25: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{evening} -contouren (2000, 2006-2015).

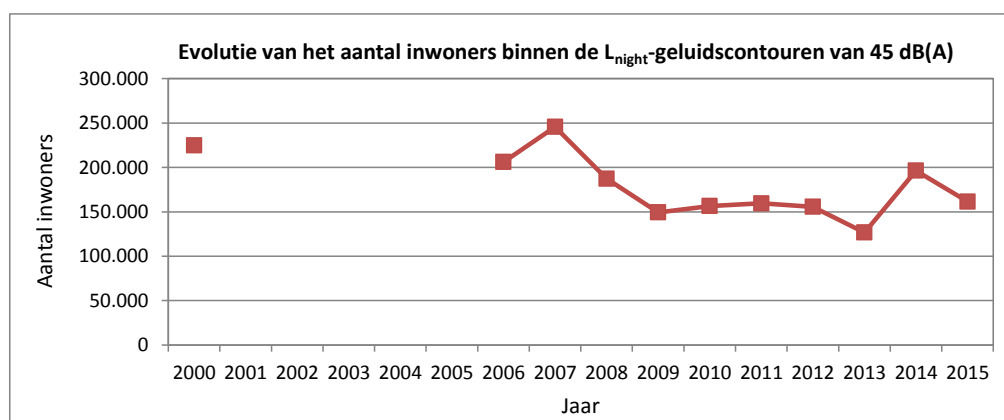


Tabel 42: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2015).

Aantal inwoners		L _{night} - contourzone in dB(A) (nacht 23:00-07:00)*						
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
2015	01jan11	125.407	26.956	8.239	762	159	2	161.524

* Berekend met INM versie 7.0b

Figuur 26: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{night} -contouren (2000, 2006-2015).

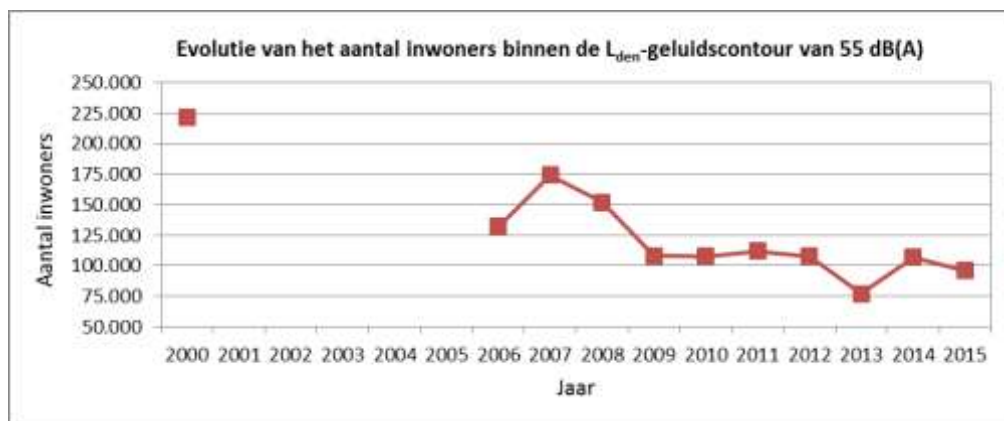


Tabel 43: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2015).

Aantal inwoners		L_{den} - contourzone in dB(A) (d. 07h-19h, av. 19h-23h, n. 23h-07h)*					Totaal
Jaar	Bevolkingsgegevens	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
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
2015	01jan11	72.628	17.721	5.244	428	55	96.075

* Berekend met INM versie 7.0b

Figuur 27: Evolutie van het aantal inwoners binnen de L_{den} -contouren (2000, 2006-2015).

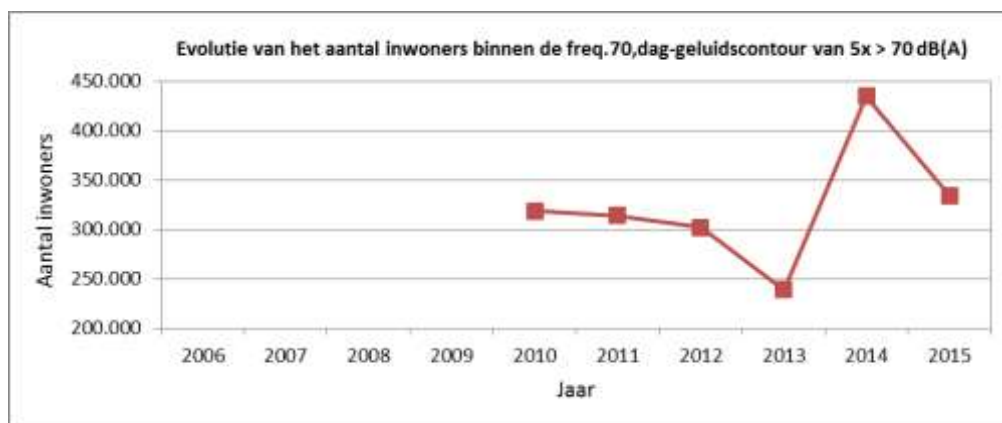


Tabel 44: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.70,dag-contouren (2000, 2006-2015).

Aantal inwoners		Freq.70,dag - contourzone (dag 07:00-23:00)*					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
2015	40.544	163.105	104.564	43.843	11.547	11.204	334.264

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 28: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.70,dag -contouren (2000, 2006-2015).

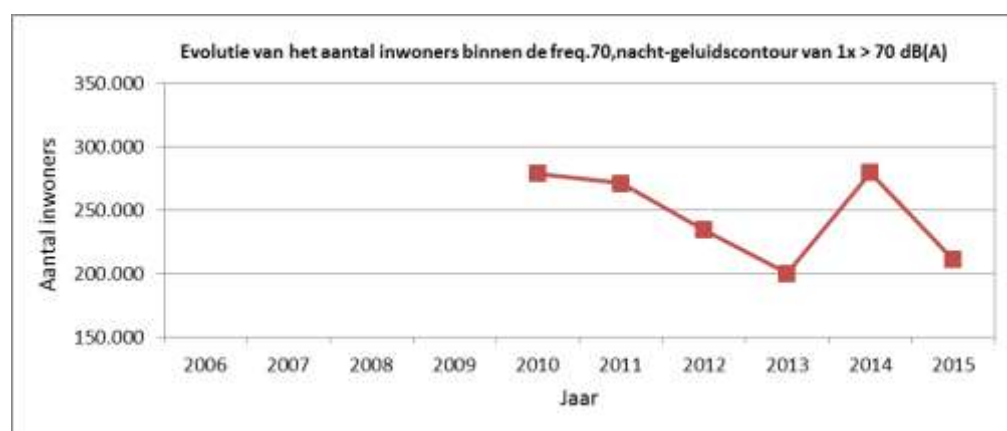


Tabel 45: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.70,nacht-contouren (2000, 2006-2015).

Aantal inwoners		Freq.70,nacht - contourzone (nacht 23:00-07:00)*					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
2015	01jan11	167.925	22.934	13.681	6.400	0	210.939

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 29: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.70,nacht-contouren (2000, 2006-2015).

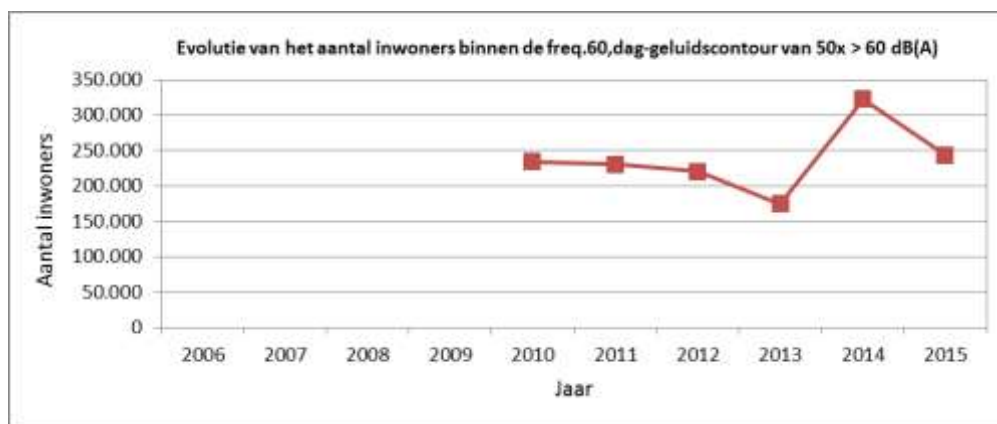


Tabel 46: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.60,dag-contouren (2000, 2006-2015).

Aantal inwoners		Freq.60,dag - contourzone (dag 07:00-23:00)*				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
2015	40544	191.263	23.810	12.105	16.596	243.774

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 30: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.60,dag-contouren (2000, 2006-2015).

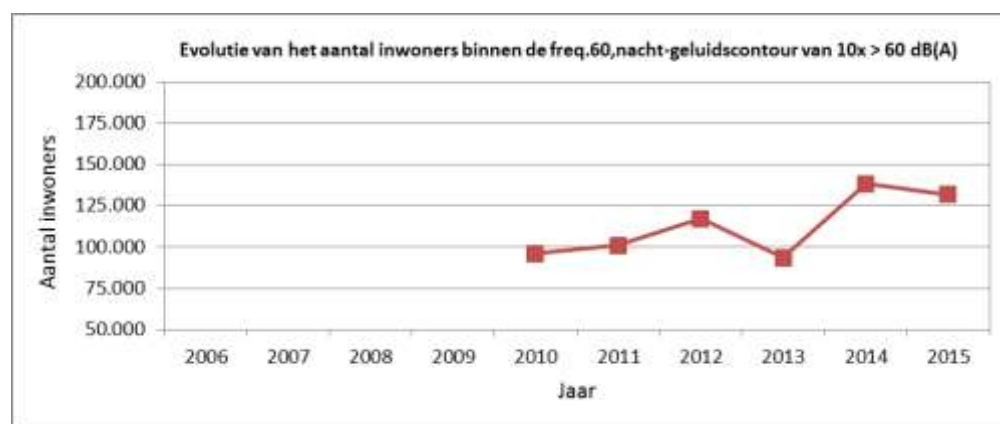


Tabel 47: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.60,nacht-contouren (2000, 2006-2015).

Aantal inwoners		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
2015	01jan11	84.429	12.453	24.502	10.351	131.736

* Berekend met INM 7.0b

Figuur 31: Evolutie van het aantal inwoners binnen de Freq.60,nacht-contouren (2000, 2006-2015).



5.7 Documentatie aangeleverde bestanden

Radargegevens voor het jaar 2015 (bron BAC-ANOMS)

radar_2015.zip	04/01/2016	604.119 KB
----------------	------------	------------

Vluchtgegevens voor het jaar 2015 (bron BAC-CDB)

cdb_2015_01_12.txt	04/01/2016	64.843 kB
--------------------	------------	-----------

Meteogegevens voor het jaar 2015 (bron BAC-ANOMS)

Meteo_2015.xlsx	06/01/2016	1781 kB
-----------------	------------	---------

Geluidsevents voor het jaar 2015 (bron BAC-ANOMS)

noise_events_2015_01.csv	04/01/2016 13:35	10.740 KB
noise_events_2015_02.csv	04/01/2016 13:44	9.212 KB
noise_events_2015_03.csv	05/01/2016 14:27	10.798 KB
noise_events_2015_04.csv	04/01/2016 15:23	10.989 KB
noise_events_2015_05.csv	05/01/2016 08:49	11.340 KB
noise_events_2015_06.csv	05/01/2016 09:24	11.283 KB
noise_events_2015_07.csv	05/01/2016 09:38	10.569 KB
noise_events_2015_08.csv	05/01/2016 11:25	10.065 KB
noise_events_2015_09.csv	05/01/2016 11:38	12.436 KB
noise_events_2015_10.csv	05/01/2016 13:12	11.852 KB
noise_events_2015_11.csv	05/01/2016 13:21	11.776 KB
noise_events_2015_12.csv	05/01/2016 13:44	7.964 KB
2015-01-02_events_LNE.xlsx	01/03/2016 10:06	3.114 KB
2015-03-04_events_LNE.xlsx	01/03/2016 10:13	3.804 KB
2015-05-06_events_LNE.xlsx	01/03/2016 10:20	3.700 KB
2015-07-08-09_events_LNE.xlsx	01/03/2016 10:29	5.709 KB
2015-10-11-12_events_LNE.xlsx	01/03/2016 10:43	5.894 KB

1-uur rapporten geluidsmmeetnet voor het jaar 2015 (bron BAC-ANOMS / LNE)

uur-rapporten_2015-01-02-03.xlsx	22/12/2015 15:22	4.770 KB
uur-rapporten_2015-04-05-06.xlsx	29/12/2015 9:19	4.841 KB
uur-rapporten_2015-07-08-09.xlsx	29/12/2015 9:28	4.942 KB
uur-rapporten_2015-10-11-12.xlsx	04/01/2016 11:47	4.911 KB
status_LNE_2015.xls	07/01/2016 10:04	1.907 KB

24-uurrapporten geluidsmmeetnet voor het jaar 2015 (Bron BAC-ANOMS)

24h-rapporten-2015.csv	6/1/2016 14:25	433 KB
------------------------	----------------	--------

