

Geluidscontouren rond de internationale luchthaven Oostende-Brugge

J AAR 2021

Door :

Prof. Dr. C. Glorieux, Laboratorium voor Akoestiek, KU Leuven

Ing. W. Bruyninckx, erkend deskundige Geluid

P.V. 6665
15 april 2022

Inhoudstafel

1. INLEIDING	2
2. INTERPRETATIE VAN GELUIDSCONTOUREN	5
2.1 GELUIDSBELASTING EN GELUIDSHINDER	5
2.2 HET A-GEWOGEN GELUIDSDRUKNIVEAU	5
2.3 A-GEWOGEN EQUIVALENT GELUIDSNIVEAU, $L_{Aeq,T}$	5
2.4 L_{DN} ("LEVEL DAY NIGHT") EN L_{DEN} ("LEVEL DAY EVENING NIGHT")	7
2.5 GELUIDSCONTOUREN EN GELUIDSZONE	7
2.6 OVEREENKOMST HINDER-GELUIDSBELASTING	7
3. WERKWIJZE VAN DE BEREKENING VAN DE GELUIDSCONTOUREN	10
3.1 VERZAMELING VAN DE BASISGEGEVENS VOOR DE INVOER IN INM	10
3.1.1 Vluchtinformatie	12
3.1.2 Vluchtroutes	14
3.2 CONTOURBEREKENING MET INM	15
3.3 NAVERWERKING IN EEN GIS	15
4. RESULTATEN GELUIDSCONTOUREN 2021	16
4.1 GELUIDSCONTOURENKAARTEN	16
4.2 OPPERVLAKTE EN AANTAL INWONERS BINNEN CONTOURZONES	16
4.3 BESPREKING VAN DE GELUIDSCONTOUREN	26
4.3.1 L_{day} -geluidscontouren	26
4.3.2 $L_{evening}$ -geluidscontouren	27
4.3.3 L_{night} -geluidscontouren	28
4.3.4 L_{den} -geluidscontouren	29
4.3.5 $L_{Aeq,dag}$, $L_{Aeq,nacht}$ en L_{DN} -geluidscontouren	29
4.4 AANTAL POTENTIEEL STERK GEHINDERDEN	30
4.4.1 Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{DN}	30
4.4.2 Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{den}	31
4.4.3 Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden	31
BIJLAGEN	33

1. Inleiding

Voorliggend rapport bevat de resultaten van de jaarlijkse berekening van de geluidscontouren rond de luchthaven Oostende-Brugge voor het jaar 2021, uitgevoerd door het Laboratorium voor Akoestiek, KU Leuven.

De VLAREM-wetgeving¹, welke in het jaar 2005 werd gewijzigd² conform de Europese richtlijn³ betreffende de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaaï, verplicht de uitbater van de luchthaven Oostende-Brugge jaarlijks geluidscontouren te berekenen. Met betrekking tot de luchthavens, ingedeeld in vliegvelden van eerste klasse⁴, waaronder de luchthaven Oostende-Brugge, legt het vernieuwde VLAREM volgende verplichtingen op inzake de berekening van geluidscontouren :

→ De berekening van 4 soorten geluidscontouren :

- L_{den} -geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting over een etmaal enerzijds, en ter bepaling van het aantal potentieel sterk gehinderden anderzijds;
- L_{day} -geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting overdag, waarbij de dagperiode is gedefinieerd van 07 uur tot 19 uur;

¹ Belgisch staatsblad, *Besluit van de Vlaamse regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning en van het besluit van de Vlaamse regering van 27 maart 1985 houdende reglementering en vergunning voor het gebruik van grondwater en de afbakening van waterwingebieden en beschermingszones, Hoofdstuk 5.57 Vliegvelden, 1999*

² Belgisch staatsblad, *Besluit van de Vlaamse Regering inzake de evaluatie en de beheersing van het omgevingslawaaï 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.

³ Het Europees Parlement, *Richtlijn 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaaï*, L189, 18/07/2002, p. 012-026.

⁴ 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

- Levening-geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting tijdens de avond, waarbij de avondperiode is gedefinieerd van 19 uur tot 23 uur;
- L_{night} -geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor een weergave van de geluidsbelasting 's nachts, met de nacht gaande van 23 uur tot 07 uur, conform de VLAREM-wetgeving;
- ➔ 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 in de vernieuwde VLAREM opgenomen dosis-respons relatie;
- ➔ De geluidszones moeten worden aangegeven op een kaart op schaal 1/25 000;

Om de vergelijking met de vroegere jaren mogelijk te maken en omdat de milieuvergunning⁵ van de luchthaven Oostende-Brugge beperkingen oplegt aan grootheden afgeleid uit parameters van de oude VLAREM, worden de onderstaande verplichtingen inzake de berekening van geluidscontouren van de oude VLAREM ook opgenomen in voorliggend rapport.

- ➔ De berekening van 3 soorten geluidscontouren:
 - L_{DN} - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)
 - $L_{\text{Aeq,dag}}$ - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A)
 - $L_{\text{Aeq,nacht}}$ - geluidscontouren van 55, 60, 65, 70, 75 dB(A);
- ➔ Het aantal potentieel sterk gehinderden binnen de verschillende L_{DN} -contourzones moet bepaald worden op basis van de VLAREM opgenomen relatie tussen het percentage potentieel sterk gehinderden en het L_{DN} - niveau

⁵ *AMV/00093220/1008 Besluit van de Vlaamse Minister van Openbare Werken, Energie, Leefmilieu en Natuur, houdende de uitspraak over de beroepen aangetekend tegen de beslissing nr. 35013/152/1/A/4 van 19 oktober 2004 van de bestendige deputatie van de provincieraad van West-Vlaanderen, houdende het gedeeltelijk verlenen van de milieuvergunning aan de Internationale Luchthaven Oostende, Nieuwpoortsesteenweg 889 te 8400 Oostende, om een luchthaven gelegen te 8400 Oostende, Nieuwpoortsesteenweg 889, verder te exploiteren en te veranderen door wijziging, uitbreiding en toevoeging.*

De verplichtingen opgenomen in de milieuvergunning aangaande de berekening van L_{den} en L_{night} – geluidscontouren zitten nu reeds volledig vervat in de verplichtingen van de nieuwe VLAREM.

De nieuw berekende contouren schetsen een algemeen beeld van de geluidsproductie veroorzaakt door vliegtuigbewegingen rond de luchthaven in 2021. De contourberekeningen, opgelegd in het oude VLAREM, gebeurden in het verleden reeds eenmalig voor 1996 en vanaf 1998 jaarlijks. Deze voorgaande berekeningen maken het mogelijk om de evolutie te bekijken van de geluidsbelasting veroorzaakt door de luchthaven Oostende-Brugge.

2. Interpretatie van geluidscontouren

Voor een goede interpretatie van de berekende geluidscontouren worden vooraf enkele akoestische begrippen herhaald.

2.1 Geluidsbelasting en geluidshinder

Geluidsbelasting en geluidshinder zijn verschillende begrippen. Geluidsbelasting is objectief vast te stellen. Geluidshinder daarentegen is een individuele, subjectieve ervaring van geluidsbelasting (lawaai). Of iemand geluid als hinderlijk ervaart en in welke mate, verschilt van persoon tot persoon en varieert zelfs sterk voor dezelfde persoon. Dat komt onder andere door omstandigheden zoals tijdstip, gemoedstemming, gezondheidstoestand en bezigheden. Geluidshinder kan bijgevolg niet exact worden gemeten of berekend. Nochtans bestaat er wel een zeker verband tussen de geluidsbelasting en het percentage van de bevolking dat hierdoor mogelijk gehinderd wordt. Dit verband tracht men te achterhalen uit grootschalige enquêtes waarin omwonenden bij wie de geluidsbelasting gekend is, worden gevraagd naar de mate van gehinderd zijn. Dit soort onderzoeken leidt naar dosis-responsrelaties zoals de curves die later in dit verslag zullen worden gebruikt om het aantal potentieel sterk gehinderden te bepalen.

2.2 Het A-gewogen geluidsdrukniveau

Het menselijk gehoor is niet voor alle geluidsfrequenties (toonhoogten) even gevoelig. Voor het uitdrukken van de impact van vliegtuiglawaai op het milieu zijn internationaal twee schalen in gebruik om de gemeten geluidsdrukniveaus in overeenstemming te brengen met de toongevoeligheid van het menselijk oor en met de hinder ervaren door personen: *het A-gewogen geluidsdrukniveau*, de $dB(A)$ en de “perceived noise”.

Internationaal is er een duidelijke beweging naar het gebruik van de A-weging. In het ECAC-document 29 “Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports” wordt de A-weging als enige maat weerhouden voor het weergeven van geluidscontouren rondom luchthavens. Ook in het VLAREM en de milieuvergunning wordt, inzake vliegtuiglawaai, enkel de $dB(A)$ gebruikt.

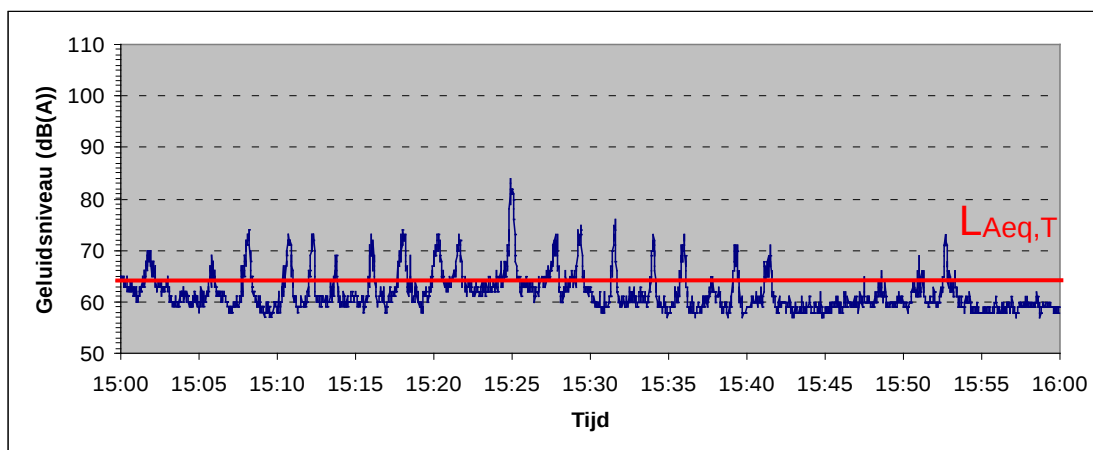
2.3 A-gewogen equivalent geluidsniveau, $L_{Aeq,T}$

Geluidsdrukniveaus op een bepaalde locatie ten gevolge van overvliegende vliegtuigen zijn niet constant, doch veranderen zeer sterk over een korte tijdsperiode. Om de geluidsbelasting over een periode op een bepaalde plaats en ten gevolge van

fluctuerende geluiden in één getal te kunnen weergeven, maakt men een logaritmisch gemiddelde van de geluidsdrukniveaus die tijdens deze periode waargenomen worden (zie Figuur 1).

De meest eenvoudige logaritmische middeling is het bepalen van een A-gewogen equivalent geluidsdrukniveau over een welbepaalde tijd T . Dit is het geluidsdrukniveau, uitgedrukt in dB(A) dat, als het continu aangehouden zou worden over de periode T , dezelfde akoestische energie zou vertegenwoordigen als het werkelijk in die periode T voorgekomen, fluctuerende geluid.

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



In het kader van de oude en de nieuwe VLAREM-wetgeving worden in dit rapport 5 soorten $L_{Aeq,T}$ -contouren berekend, namelijk:

- $L_{Aeq,dag}$: het equivalente geluidsdrukniveau voor de dagperiode, gedefinieerd als de periode tussen 06:00h en 23:00h
- $L_{Aeq,nacht}$: het equivalente geluidsdrukniveau voor de nachtperiode, gedefinieerd als de periode tussen 23:00h en 06:00h
- L_{day} : het equivalente geluidsdrukniveau voor de dagperiode, gedefinieerd als de periode tussen 07:00h en 19:00h
- $L_{evening}$: het equivalente geluidsdrukniveau voor de avondperiode, gedefinieerd als de periode tussen 19:00h en 23:00h
- L_{night} : het equivalente geluidsdrukniveau voor de nachtperiode, gedefinieerd als de periode tussen 23:00h en 07:00h

2.4 L_{DN} ("Level Day Night") en L_{DEN} ("Level Day Evening Night")

Een andere gebruikte grootheid is de L_{DN} (Level Day-Night). Het is een variant van het A-gewogen equivalente geluidsdrukniveau waarbij echter een wegingsfactor van 10 wordt gegeven aan het geluid gedurende de nacht. Dit houdt in dat elke nachtvlucht (tussen 23:00h en 06:00h) even zwaar doorweegt in de berekeningen als 10 dagvluchten met hetzelfde toesteltype. Op deze wijze wordt rekening gehouden met het feit dat nachtvluchten hinderlijker zijn dan dagvluchten. Het achtergrondgeluidsdrukniveau 's nachts ligt immers lager dan overdag en gedurende de nacht wil het grootste deel van de bevolking slapen.

De L_{DEN} is een grootheid die in de nieuwe VLAREM-wetgeving werd genomen. De L_{DEN} brengt analoog aan de L_{DN} de nachtvluchten zwaarder in rekening maar bijkomend ook de avondvluchten. Het geluid gedurende de avondperiode krijgt een wegingsfactor van 3.16 (wat overeenkomt met 5 dB(A) bestraffing), net als bij de L_{DN} krijgen nachtvluchten een wegingsfactor van 10 toebedeeld.

De indeling van de dag - en nachtperiode is verschillend van deze opgenomen in de oude VLAREM - wetgeving. Voor de berekening van de L_{DEN} - contouren loopt de dag van 7.00 tot 19.00, de avond van 19.00 tot 23.00 en de nacht van 23.00 tot 7.00 uur.

2.5 Geluidscontouren en geluidszone

Geluidscontouren zijn isolijnen die punten van gelijke geluidsbelasting verbinden. Voor luchthavens worden geluidscontouren aangewend om op objectieve wijze de geluidsbelasting op langere termijn door opstijgende en landende vliegtuigen uit te drukken en weer te geven op kaarten. Dicht bij de luchthaven liggen de geluidscontouren met de hoogste waarden. De geluidscontouren opgenomen in dit verslag zijn een weergave van de geluidsimpact ten gevolge van vliegtuigbewegingen voor een gemiddelde dag op jaarbasis voor 2021.

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

2.6 Overeenkomst hinder-geluidsbelasting

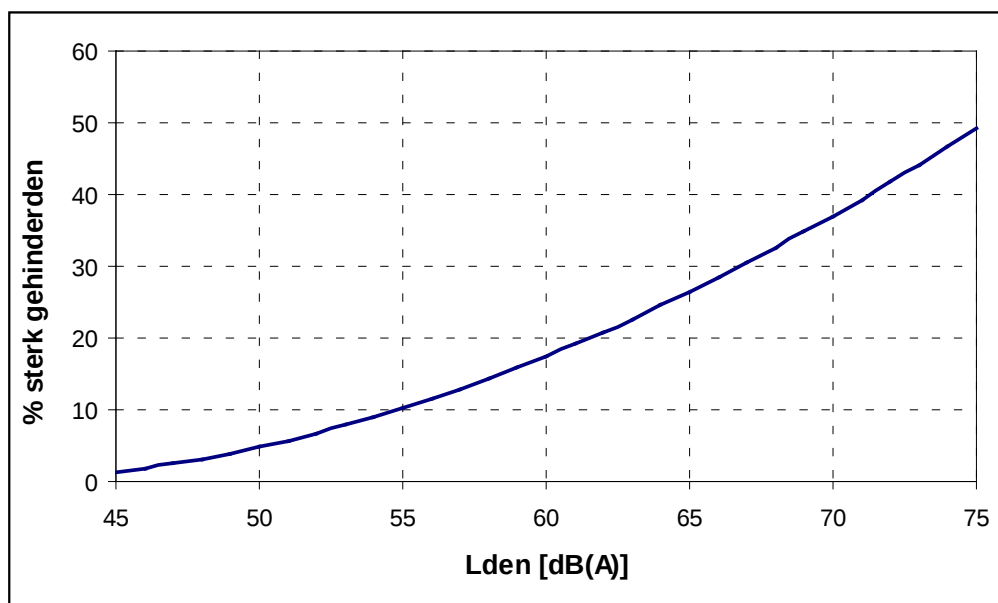
Zoals reeds vermeld in 2.1 is de reactie van de bevolking op een bepaalde geluidsbelasting niet voor ieder individu gelijk. Zelfs voor één individu is de reactie afhankelijk van het moment, de activiteiten of de gemoedstoestand.

Aangezien in het vernieuwde VLAREM overgeschakeld werd op de geluidsindicator L_{den} voor het beschrijven van het omgevingslawaai over het volledige etmaal werd in de reglementering ook een nieuwe formule opgenomen om het aantal sterk gehinderden te bepalen binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A). 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 dosis-effect van de Europese Commissie⁷.

In de oude VLAREM-wetgeving werd het aantal sterk gehinderden uitgerekend binnen de L_{DN} -geluidscontour van 55 dB(A) op basis van onderstaande formule die eveneens door Miedema⁸ werd opgesteld (Figuur 3).

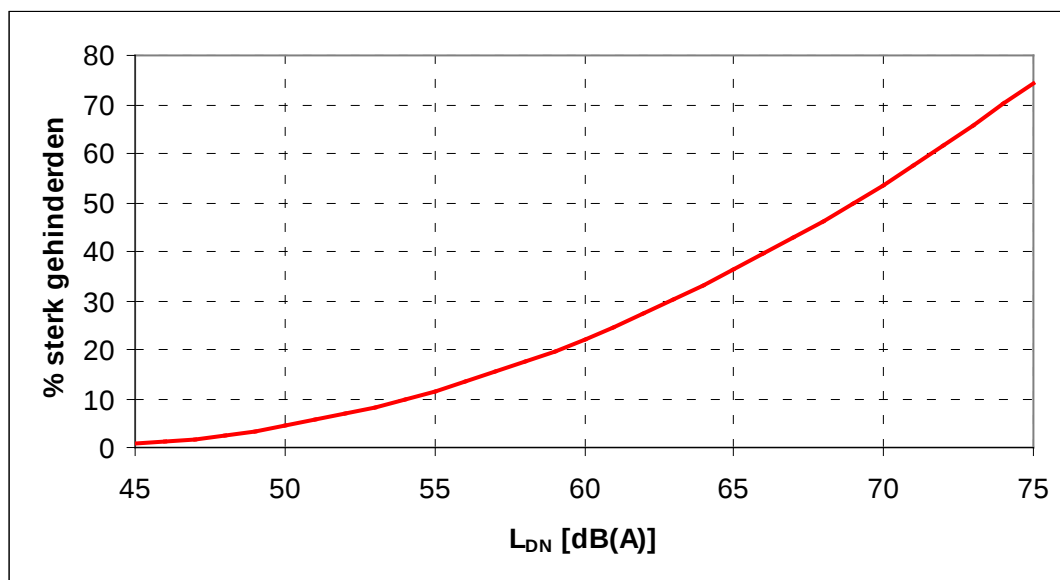
$$\% \text{ sterk gehinderden} = 0,0684 * (LDN - 42)^2$$

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

⁸ Miedema H.M.E., Response functions for environmental noise in residential areas, TNO, Gezondheidsonderzoek, 1992

Figuur 3 *Percentage potentieel sterk gehinderden als functie van L_{DN} voor vliegtuiglawaaï (Bron : oude VLAREM – milieuwetgeving gebaseerd op Miedema 1992)*



Beide berekeningswijzen van het potentieel aantal sterk gehinderden zijn in dit rapport opgenomen.

3. Werkwijze van de berekening van de geluidscontouren

Bij het bepalen van geluidscontouren dient te worden gezocht naar punten rond de luchthaven waar een gelijke geluidsbelasting wordt waargenomen om deze punten te verbinden tot een isolijn. Het is echter niet haalbaar om op elk punt de geluidsbelasting te meten. Daarom is internationaal aanvaard de geluidscontouren te bepalen door middel van simulaties met een computermodel.

Er werd gebruik gemaakt van het Integrated Noise Model (INM) van de Federal Aviation Administration (FAA) van de Verenigde Staten van Amerika. Voor de berekening van de contouren van 2021 werd gebruik gemaakt van het INM versie 7.0b. De gevolgde werkwijze is conform aan de methodologie voorgeschreven in het VLAREM waarin het gebruik van INM 6.0c of een recentere versie wordt voorgeschreven.

De procedure van de berekening van deze geluidscontouren is opgedeeld in 3 fasen:

- het verzamelen van informatie betreffende de betrokken vliegtuigen, de gevlogen routes en de kenmerken van de luchthavens,
- de eigenlijke contourberekening met behulp van het Integrated Noise Model (INM) van de Federal Aviation Administration (FAA) van de USA
- de naverwerking in een Geografische Informatie Systeem (GIS).

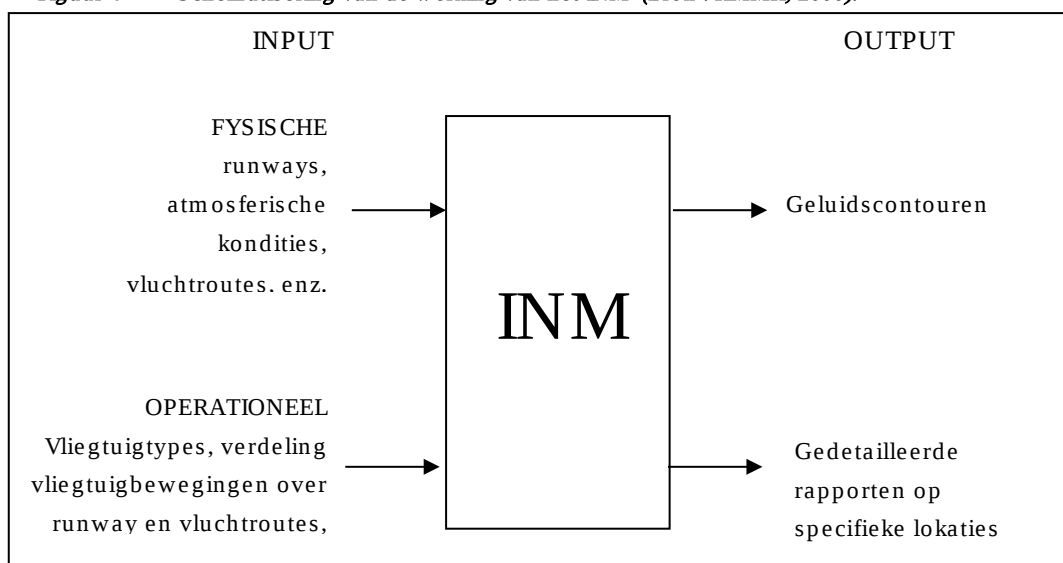
De aldus berekende geluidscontouren worden op de plaatsen van de geluidsmetposten van het meetnet van de luchthaven Oostende-Brugge vergeleken met de gemeten waarden.

3.1 Verzameling van de basisgegevens voor de invoer in INM

Figuur 4 schematiseert de werking van het Integrated Noise Model⁹. De basis voor de berekeningen van het INM is een uitgebreide database met performantie- en geluidskarakteristieken voor meer dan 200 vliegtuigtypes.

Ook luchthavenkarakteristieke inputgegevens spelen een rol. Deze kunnen opgesplitst worden in enerzijds fysische- en anderzijds operationele invoergegevens. De resultaten van de berekeningen door het INM kunnen enerzijds geluidscontouren zijn of gedetailleerde geluidsrapporten voor een specifieke plaats.

⁹ Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy U.S.A. (1999) *Integrated Noise Model 7.0b User's Guide*.

Figuur 4 Schematisering van de werking van het INM (Bron : HMMH, 2000).

De geografische positie van de baan werd overgenomen uit de Aeronautical Information Publication (AIP)¹⁰. Bij de berekening werd rekening gehouden met volgende weerkundige karakteristieken:

- een gemiddelde luchtdruk van 1013 mbar (standaard-instelling)
- een gemiddelde kopwind van 5,73 knopen voor baan 08
- een gemiddelde kopwind van 5,59 knopen voor baan 26
- een temperatuur van 12,7°C
- een luchtvochtigheid van 80 % (standaard-instelling)

De gemiddelde windsnelheden en temperatuur werden berekend op basis van meteogegevens van Skeyes¹¹ die via de luchthaven ter beschikking werden gesteld. Per vliegbeweging werd de temperatuur en de kopwind bepaald. Deze werden vervolgens uitgemiddeld over alle vliegbewegingen om een gemiddelde waarde te bepalen.

De belangrijkste gegevens evenwel zijn enerzijds de vluchtinformatie en anderzijds de vluchtroutes. Daar waar het totaal aantal vliegtuigbewegingen, de vlootsamenstelling en het tijdstip van de vluchten bepalend is voor de grootte van de geluidscontouren, is het baangebruik en de positie van de vliegroutes hoofdzakelijk bepalend voor de ligging van de contouren.

¹⁰ skeyes (voortdurende vernieuwing), *Aeronautical Information Publication*.

¹¹ Nieuwe benaming van verkeerscontrole-instantie: voorheen: Belgocontrol

3.1.1 Vluchtinformatie

Voor de operationele informatie werd een gebruik gemaakt van vluchtgegevens voor heel 2021 die ter beschikking worden gesteld door de internationale luchthaven Oostende-Brugge. Deze gegevens omvatten per vlucht o.a. het vluchtnummer, het immatriculatie nummer van het vliegtuig, het type vlucht (vertrek/landing/T&G), het aankomst- of vertrekkuur, de herkomst of de bestemming, het type van het vliegtuig en de gebruikte baan (26 of 08).

Zowel het type vliegtuig als het immatriculatie nummer werden gebruikt om het overeenstemmende vliegtuig in de INM database te vinden. Op basis van het immatriculatie nummer kan immers informatie opgezocht worden over het type motoren.

In 2021 waren er 23.872 vliegbewegingen (een touch&go wordt hierbij als 2 bewegingen geteld) op de internationale luchthaven Oostende-Brugge, volgens de vluchtgegevens die ter beschikking werden gesteld door de luchthaven zelf. Dit betekent een toename met ongeveer 27,4% ten opzichte van het jaar 2020, toen er 18.745 bewegingen waren.

Volgens de statistieken opgesteld door de luchthaven Oostende-Brugge lag het totale nachtverkeer in 2021 (operationele nachtperiode, tussen 23u en 6u) 31,9% hoger dan in 2020 (823 bewegingen in 2021 ten opzichte van 627 bewegingen in 2020). Het aantal bewegingen met toestellen onder de 6 ton bedroeg in 2021 65, in vergelijking met 72 in 2020. Wat betreft toestellen boven de 6 ton was het aantal bewegingen in 2021 gelijk aan 762. In 2020 bedroeg dit aantal 555.

Belangrijk voor de geluidbelasting tijdens de nachtperiode is de beperking in de milieuvergunning van de luchthaven voor de quota count (QC) voor bewegingen van commerciële vluchten tijdens de operationele nachtperiode (23h-06h). Waar sedert 1/1/2010 de maximale QC beperkt was tot 37, werd door een besluit van de Deputatie van de Provincieraad het maximum op 1/1/2015 verlaagd tot 12. Op 21/12/2015 (besluit 35013/152/2/W/1) werd een verdere aanpassing gemaakt als volgt: de maximale QC is 12, waarbij voor een deel van het nachtquotum voor toestellen boven 6 ton (1080 bewegingen per jaar), zijnde 180 bewegingen per jaar, de maximale QC 26 bedraagt. Vanaf 1/1/2021 zullen maximaal 180 bewegingen per jaar een maximale QC=26 mogen hebben, met een bijkomende beperking van maximaal 45 per kwartaal. Op 5 oktober 2016 heeft de Vlaamse minister beroep ingesteld tegen het besluit van 21/12/2015 ongegrond verklaard en het bestreden besluit bevestigd. Op 8 november 2018 heeft de Raad Van State de beslissing die de minister op 5 oktober 2016 had genomen, geschorst. Op 19 januari 2019 heeft de minister een

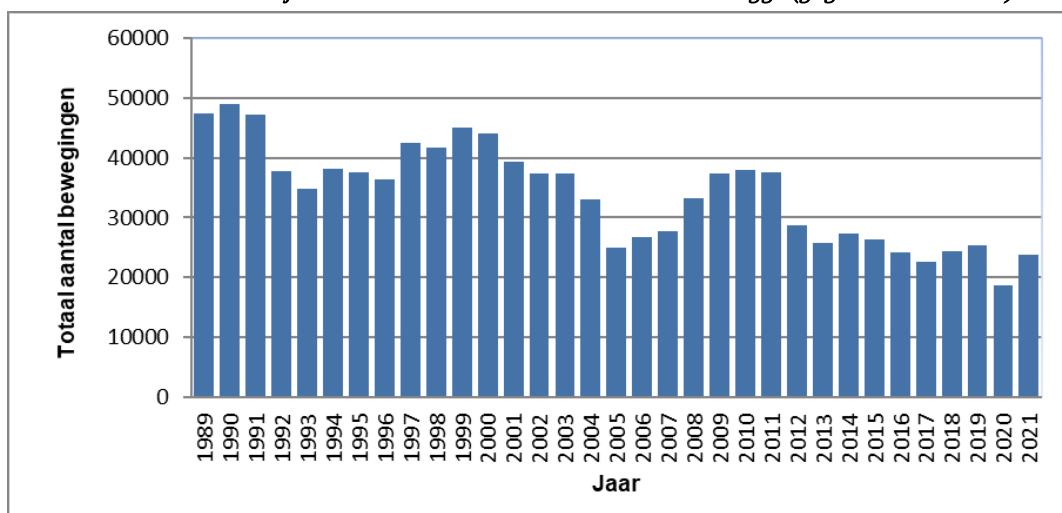
nieuwe beslissing genomen waarbij ze haar eerdere beslissing heeft bevestigd maar na een nieuw beroep ingesteld door WILLOO heeft de Raad van State deze beslissing sinds 25 november 2021 geschorst. In 2021 waren er 2 nachtvluchten (tussen 23u en 6u) met toestellen met een QC tussen 12 en 26.

Tijdens de nachtperiode 23u tot 07u, overeenkomstig de parameter L_{night} , nam het aantal bewegingen af van 813 in 2020 tot 1180 in 2021. Voor toestellen boven de 6 ton was er een toename van 722 in 2020 tot 1092 in 2021. Voor toestellen tot 6 ton ging het aantal bewegingen van 91 in 2020 naar 88 in 2021.

Net zoals de vorige jaren is het helikopterverkeer vanuit en naar de luchthaven Oostende-Brugge niet opgenomen in de simulaties (cfr. eerdere contourrapporten 2002 tot en met 2020). Tijdens het jaar 2021 werden in totaal 1191 helikopterbewegingen geregistreerd, uitsluitend in de dagperiode (7u tot 23u).

In Figuur 5 wordt schematisch de evolutie weergegeven van het aantal vliegbewegingen op de luchthaven Oostende-Brugge sinds 1989.

Figuur 5 Evolutie van het aantal vliegbewegingen op de luchthaven Oostende-Brugge (1989-2021)
Bron: Vluchtlijsten Internationale luchthaven Oostende-Brugge (gegevens 2005-2021)



Gelet op de nabijheid van de Noordzee is het baangebruik van groot belang. Het baangebruik bepaalt immers of al dan niet over de zee geland of opgestegen wordt wat logischerwijs een grote invloed heeft op het aantal overvlogen inwoners. Bij gebruik van baan 08 wordt opgestegen richting Oostende (Stene) en geland over zee (via Middelkerke), bij gebruik van baan 26 landen vliegtuigen over Oostende (Stene) en vertrekken vliegtuigen richting Noordzee (en overvliegen inwoners in Middelkerke).

In 2021 werd baan 26 voor 60,1% van de bewegingen gebruikt, 9,0% minder dan in het jaar 2020 (69,1%). De andere bewegingen werden uitgevoerd op baan 08. De evolutie van het procentueel jaargemiddeld baangebruik vanaf 1998 wordt weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Evolutie van het procentueel baangebruik van 1998 tot en met 2021

Jaar	Baan 08	Baan 26
1998	20,0%	80,0%
1999	21,1%	78,9%
2000	15,1%	84,9%
2001	23,8%	76,2%
2002	24,7%	75,3%
2003	29,3%	70,7%
2004	21,5%	78,5%
2005	18,8%	81,2%
2006	25,2%	74,8%
2007	26,0%	74,0%
2008	32,0%	68,0%
2009	28,4%	71,6%
2010	33,5%	66,5%
2011	35,4%	64,6%
2012	29,7%	70,3%
2013	42,4%	57,6%
2014	34,2%	65,8%
2015	32,3%	67,7%
2016	36,7%	63,3%
2017	32,0%	68,0%
2018	42,9%	57,1%
2019	36,8%	63,2%
2020	30,9%	69,1%
2021	39,9%	60,1%

3.1.2 Vluchtroutes

Het werkelijke gevlogen traject van de vliegtuigen en de gevolgde routes zijn afhankelijk van de aard van de beschreven beweging: landingen, vertrekken of circuits. De procedures voor deze bewegingen worden gepubliceerd in de AIP van België en het Groot Hertogdom Luxemburg. Ze beschrijven echter eerder de procedures die moeten worden gevolgd dan wel de werkelijke gevolgde grondroute. Analoog aan de eerdere rapporten werden voor het jaar 2021 de routes identiek genomen aan die van de voorgaande jaren.

3.2 Contourberekening met INM

De berekeningen werden uitgevoerd met de recentste versie van het INM, met name versie 7.0b. Volgende contouren werden berekend: L_{DN} -, $L_{Aeq,dag}$ -, $L_{Aeq,nacht}$ -, L_{DEN} -, L_{day} , $L_{evening}$ en L_{night} -contouren.

3.3 Naverwerking in een GIS

Het inbrengen van de geluidscontouren in een Geografisch Informatiesysteem (GIS) maakt, naast het afdrukken van geluidscontourenkaarten, ook een ruimtelijke analyse mogelijk. Zo kan in eerste instantie de oppervlakte binnen de verschillende contourzones per gemeente berekend worden. Daarnaast laat de combinatie met een digitale bevolkingskaart toe om het aantal inwoners binnen de diverse contourzones te berekenen. Conform de milieuvergunning werden deze berekeningen uitgevoerd op basis van de bevolkingsgegevens van 1 januari 2001. Deze gegevens zijn afkomstig van het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS). Bijkomend werden ook de bevolkingsaantallen bepaald op basis van de meest recent beschikbare bevolkingsgegevens van 1 januari 2014.

De bevolkingsaantallen zijn beschikbaar op het niveau van statistische sectoren. Vanuit de veronderstelling dat de bevolking gelijkmatig zou verdeeld zijn over de statistische sector en door enkel het gedeelte van de sector in rekening te brengen dat binnen de contour gelegen is, wordt de realiteit goed benaderd. Tabellen met het aantal inwoners en de oppervlakten binnen de verschillende contourzones zijn opgenomen in paragraaf 4.2.

4. Resultaten geluidscontouren 2021

4.1 Geluidscontourenkaarten

De kaarten met de diverse contouren, zowel op achtergrond van een topografische kaart als een bevolkingskaart, zijn opgenomen in Bijlagen 1-2. Daarnaast is in bijlage 3 ook een set kaarten opgenomen waarop de evolutie van de contouren ten opzichte van 2020 te zien is. De set van kaarten op schaal 1/25.000 van de L_{den} , L_{day} , $L_{evening}$ en L_{night} -contouren, zoals opgelegd door het VLAREM, werden afzonderlijk afgedrukt op A2-formaat en zijn als bijlage gevoegd bij dit verslag.

4.2 Oppervlakte en aantal inwoners binnen contourzones

Bij de interpretatie van de onderstaande cijfergegevens moet benadrukt worden dat voor de bepaling van de oppervlakte binnen de diverse contourzones enkel de oppervlakte boven land in rekening wordt gebracht. De oppervlakte van de geluidscontouren boven de zee is dus niet mee opgenomen in onderstaande tabellen.

In onderstaande tabellen¹² zijn voor de verschillende contouren het aantal inwoners en de oppervlakten binnen de diverse contourzones opgenomen per gemeente. Conform de milieuvergunning werd het aantal inwoners binnen de verschillende contourzones bepaald op basis van de bevolkingsgegevens per 1 januari 2001. Aanvullend werd het aantal inwoners ook berekend op basis van de meest recent beschikbare bevolkingsgegevens van 1 januari 2014.

¹² Al de cijfers in deze tabellen zijn afgerond tot op een éénheid. Wat de totalen en de subtotalen betreft, is eerst de som gemaakt vooraf deze afronding werd doorgevoerd.

- L_{day}

Tabel 2: Oppervlakten per L_{day} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021

Oppervlakte (ha)	L_{day} - contourzone in dB(A) (d. 7h - 19h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
OOSTENDE	170	77	38	19	7	312
MIDDELKERKE	20	0	0	0	0	20
Eindtotaal	190	77	38	19	7	332

Tabel 3: Inwoners per L_{day} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aantal Inwoners	L_{day} - contourzone in dB(A) (d. 7h - 19h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
OOSTENDE	187	30	15	7	3	243
MIDDELKERKE	14	0	0	0	0	14
Eindtotaal	201	30	15	7	3	256

Tabel 4: Inwoners per L_{day} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aantal Inwoners	L_{day} - contourzone in dB(A) (d. 7h - 19h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
MIDDELKERKE	17	0	0	0	0	17
OOSTENDE	198	48	29	15	6	296
Eindtotaal	214	48	29	15	6	312

- L_{evening}

Tabel 5: Oppervlakten per L_{evening} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021

Oppervlakte (ha)	L_{evening} - contourzone in dB(A) (e. 19h - 23h)					
	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
OOSTENDE	198	108	49	27	15	397
MIDDELKERKE	88	19	0	0	0	107
Eindtotaal	286	127	49	27	15	504

Tabel 6: Inwoners per L_{evening} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aantal Inwoners	L_{evening} - contourzone in dB(A) (e. 19h - 23h)					
	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
OOSTENDE	1414	56	20	11	5	1506
MIDDELKERKE	153	15	0	0	0	168
Eindtotaal	1567	71	20	11	5	1674

Tabel 7: Inwoners per L_{evening} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aantal Inwoners	L_{evening} - contourzone in dB(A) (e. 19h - 23h)					
	50-55	55-60	60-65	65-70	>70	
MIDDELKERKE	306	20	0	0	0	326
OOSTENDE	1289	75	35	21	12	1432
Eindtotaal	1595	95	35	21	12	1758

- L_{night}

Tabel 8: Oppervlakten per L_{night} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021

Oppervlakte (ha)	L_{night} - contourzone in dB(A) (n. 23h - 7h)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	>65	
OOSTENDE	114	83	5	0	0	585
MIDDELKERKE	260	157	91	42	25	202
Eindtotaal	375	239	96	42	25	787

Tabel 9: Inwoners per L_{night} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aantal Inwoners	L_{night} - contourzone in dB(A) (n. 23h - 7h)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	>65	
OOSTENDE	579	101	4	0	0	684
MIDDELKERKE	3043	175	38	16	13	3286
Eindtotaal	3622	276	42	16	13	3970

Tabel 10: Inwoners per L_{night} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aantal Inwoners	L_{night} - contourzone in dB(A) (n. 23h - 7h)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	>65	
MIDDELKERKE	1024	156	5	0	0	1185
OOSTENDE	2839	180	55	30	28	3132
Eindtotaal	3862	336	59	30	28	4317

- L_{DEN}

Tabel 11: Oppervlakten per L_{DEN} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021

Oppervlakte (ha)	L_{DEN} - contourzone in dB(A) (av. 19h - 23h; n. 23h - 7h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
OOSTENDE	205	127	58	31	19	440
MIDDELKERKE	107	19	0	0	0	126
Eindtotaal	313	145	58	31	19	566

Tabel 12: Inwoners per L_{DEN} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aantal Inwoners	L_{DEN} - contourzone in dB(A) (av. 19h - 23h; n. 23h - 7h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
OOSTENDE	945	60	23	12	7	1048
MIDDELKERKE	156	14	0	0	0	171
Eindtotaal	1102	74	23	12	7	1218

Tabel 13: Inwoners per L_{DEN} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aantal Inwoners	L_{DEN} - contourzone in dB(A) (av. 19h - 23h; n. 23h - 7h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
MIDDELKERKE	288	18	0	0	0	306
OOSTENDE	911	77	40	23	16	1067
Eindtotaal	1198	95	40	23	16	1372

- $L_{Aeq,dag}$

Tabel 14: Oppervlakten per $L_{Aeq,dag}$ -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021

Oppervlakte (ha)	$L_{Aeq,dag}$ - contourzone in dB(A) (d. 6h - 23h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
OOSTENDE	168	77	37	20	7	309
MIDDELKERKE	29	0	0	0	0	29
Eindtotaal	196	77	37	20	7	338

Tabel 15: Inwoners per $L_{Aeq,dag}$ -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aantal Inwoners	$L_{Aeq,dag}$ - contourzone in dB(A) (d. 6h - 23h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
OOSTENDE	193	30	15	8	2	248
MIDDELKERKE	20	0	0	0	0	20
Eindtotaal	213	30	15	8	2	269

Tabel 16: Inwoners per $L_{Aeq,dag}$ -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aantal Inwoners	$L_{Aeq,dag}$ - contourzone in dB(A) (d. 6h - 23h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
MIDDELKERKE	25	0	0	0	0	25
OOSTENDE	201	48	28	16	6	299
Eindtotaal	226	48	28	16	6	324

- $L_{Aeq,nacht}$

Tabel 17: Oppervlakten per $L_{Aeq,nacht}$ -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021

Oppervlakte (ha)	$L_{Aeq,nacht}$ - contourzone in dB(A) (n. 23h - 6h)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	>65	
OOSTENDE	200	131	66	32	24	453
MIDDELKERKE	102	43	1	0	0	146
Eindtotaal	302	174	67	32	24	599

Tabel 18: Inwoners per $L_{Aeq,nacht}$ -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aantal Inwoners	$L_{Aeq,nacht}$ - contourzone in dB(A) (n. 23h - 6h)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	>65	
OOSTENDE	1167	69	27	13	9	1285
MIDDELKERKE	245	46	1	0	0	291
Eindtotaal	1412	115	28	13	9	1576

Tabel 19: Inwoners per $L_{Aeq,nacht}$ -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aantal Inwoners	$L_{Aeq,nacht}$ - contourzone in dB(A) (n. 23h - 6h)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	>65	
MIDDELKERKE	485	64	1	0	0	550
OOSTENDE	1106	84	43	24	20	1276
Eindtotaal	1591	147	44	24	20	1826

- L_{DN}

Tabel 20: Oppervlakten per L_{DN} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021

Oppervlakte (ha)	L_{DN} - contourzone in dB(A) (n. 23h - 6h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BREDENE	0	0	0	0	0	0
OOSTENDE	184	104	47	27	14	376
MIDDELKERKE	90	8	0	0	0	98
Eindtotaal	274	113	47	27	14	475

Tabel 21: Inwoners per L_{DN} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aantal Inwoners	L_{DN} - contourzone in dB(A) (n. 23h - 6h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BREDENE	0	0	0	0	0	0
OOSTENDE	431	44	19	11	5	510
MIDDELKERKE	113	6	0	0	0	120
Eindtotaal	545	51	19	11	5	630

Tabel 22: Inwoners per L_{DN} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aantal Inwoners	L_{DN} - contourzone in dB(A) (n. 23h - 6h)					
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
BREDENE	0	0	0	0	0	0
MIDDELKERKE	178	8	0	0	0	186
OOSTENDE	431	63	34	21	11	559
Eindtotaal	609	71	34	21	11	745

In Tabel 23 en 24 worden de totale oppervlakte en het totaal aantal inwoners binnen de verschillende 55 dB(A) contouren vergeleken voor de jaren 1996 en 1998 tot en met 2021.

Tabel 23: Evolutie van de oppervlakte (ha) binnen de contouren rond de luchthaven van Oostende-Brugge (1996 en 1998 tot en met 2021)

Oppervlakte (ha)	L _{DN}	L _{Aeq,dag}	L _{Aeq,nacht}
Contour	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)
1996	2.024	1.126	946
1998	1.571	982	694
1999	1.629	1.033	690
2000	962	859	308
2001	959	868	277
2002	634	501	204
2003	1.102	677	471
2004	964	777	327
2005	935	780	306
2006	863	584	343
2007	911	601	352
2008	846	612	297
2009	698	497	207
2010	520	413	129
2011	405	234	123
2012	401	213	128
2013	355	232	86
2014	301	249	67
2015	256	260	41
2016	342	327	54
2017	315	262	60
2018	336	271	67
2019	330	302	56
2020	447	295	98
2021	475	338	123

Oppervlakte (ha)	L _{DEN}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	
Contour	55 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	55 dB(A)
1996					
1998					
1999					
2000	1.161				299
2001	1.170				268
2002	731				192
2003	1.231				465
2004	1.138				358
2005	1.122	794	1.543	1.309	328
2006	1.000	604	1.160	1.360	349
2007	1.048	625	1.133	1.473	362
2008	959	676	934	1.310	301
2009	802	537	899	1.075	204
2010	652	446	767	842	155
2011	487	252	455	723	136
2012	484	223	449	736	144
2013	456	231	336	702	123
2014	394	256	324	530	100
2015	356	271	286	478	83
2016	483	340	338	649	114
2017	433	266	315	622	110
2018	468	272	326	699	128
2019	485	305	312	705	127
2020	510	302	453	603	143
2021	566	332	504	787	163

Tabel 24: Evolutie van het aantal inwoners binnen de contouren rond de luchthaven van Oostende-Brugge (1996 en 1998 tot en met 2021)

Inwoners	L _{DN} 55dB(A)	L _{Aeq,dag} 55dB(A)	L _{Aeq,nacht} 55dB(A)
1996	26.790	12.300	10.160
1998	16.374	7.603	5.090
1999	16.851	8.327	4.865
2000	6.648	5.523	474
2001*	7.286	6.223	396
2002*	3.216	2.277	94
2003*	8.648	4.284	1.968
2004*	6.667	5.036	465
2005*	6.237	4.922	306
2006*	5.882	3.073	286
2007*	6.767	3.301	365
2008*	5.912	3.646	261
2009*	4.486	2.340	94
2010*	2.728	1.344	52
2011*	861	170	49
2012*	857	122	54
2013*	431	108	34
2014*	202	135	26
2015*	209	166	16
2016*	605	430	22
2017*	489	176	24
2018*	520	197	27
2019*	476	252	22
2020*	847	195	39
2021*	630	269	50

Inwoners	L _{DN} 55dB(A)	L _{day} 55dB(A)	L _{evening} 50dB(A)	L _{night}	
Contour				45 dB(A)	55 dBA)
1996					
1998					
1999					
2000	9.284				510
2001*	10.105				333
2002*	4.146				94
2003*	10.192				1.909
2004*	8.526				788
2005*	8.302	4.975	14.621	10.256	454
2006*	7.658	3.287	10.096	12.275	315
2007*	8.475	3.601	9.578	14.780	386
2008*	7.195	4.285	7.140	11.840	265
2009*	5.625	2.784	6.825	9.362	91
2010*	4.098	1.719	5.528	6.449	62
2011*	1.689	234	1.720	4.610	54
2012*	1.605	148	1.797	4.591	57
2013*	855	114	319	4.167	50
2014*	392	164	229	923	39
2015*	305	208	321	867	18
2016*	1279	514	978	3108	46
2017*	883	198	539	2970	42
2018*	1081	216	579	4008	52
2019*	1114	253	1047	3616	50
2020*	1124	196	1477	3534	57
2021*	1218	256	1674	3970	71

* ten opzichte van de bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

4.3 Bespreking van de geluidscontouren

4.3.1 L_{day} -geluidscontouren

De L_{day} -geluidscontouren geven de gemiddelde geluidsbelasting tijdens de periode 07h00 tot 19h00 en worden gerapporteerd overeenstemmend de VLAREM voorschriften van 55 dB(A) tot en met 75 dB(A).

Het gemiddeld aantal bewegingen per dagperiode bedroeg in 2021 54,6 waarvan er 11,6 werden uitgevoerd als touch and go (één touch and go werd hier geteld als 2 bewegingen). Ter vergelijking: in 2020, was het gemiddeld aantal bewegingen 40,7 waarvan 11,3 touch and go's. Baan 26 werd gebruikt voor 60% van de bewegingen (de resterende 40% bewegingen werden uitgevoerd op baan 08). Dit is minder dan in 2020 (68% baan 26 en 32% baan 08), wat er op wijst dat de wind in 2021 minder dominant uit het westen kwam.

Voor het zwaar vrachtverkeer met B744 (4 jetmotoren) was er een drastische afname van 15,9 dagvluchten per maand in 2020 naar 1,8 per maand in 2021. Sedert 2021 is er wel zwaar vrachtverkeer met het gelijkaardige maar nieuwere type B748 (3,9 dagvluchten per maand).

De gegevens in Tabel 25 (L_{day} -niveau ter hoogte van meetpost NMT2 voor 2020 en 2021) illustreren dat de gezamenlijke bijdrage tot de totale L_{day} -geluidsenergie in 2021 van INM-toesteltypes 747-400, A330-343, 737-400 en 777-300 ongeveer 40% bedraagt (totaal L_{day} -niveau – 2,40dB). Voor deze vier types samen is de bijdrage ongeveer gelijk gebleven (minieme afname van 0,05dB). De L_{day} -geluidsbelasting ten gevolge van de kleine één- en tweemotorige propellertoesteltypes (GASEPF, GASEPV, BEC58P) in 2021 (47,2dB) was 0,7dB hoger dan in 2020 (46,5dB), en de bijdrage tot de totale geluidsbelasting was daarmee identiek aan deze van INM-type 737-400 (49,2dB).

Tabel 25: Bijdrage tot L_{day} van verschillende INM-toesteltypes ter hoogte van meetpost NMT2

INM-toesteltype	bijdrage tot L_{day}		cumulatieve bijdrage tot L_{day}		effect van bijdrage op totaal L_{day} (dB)	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
737400	46.8	49.2	46.8	49.2	0.51	0.86
A330-343	48.7	49.0	50.8	52.2	0.81	0.82
747400	49.5	45.8	53.2	53.1	0.99	0.37
BEC58P	41.1	45.6	53.5	53.8	0.13	0.35
777300	46.2	45.6	54.2	54.4	0.44	0.35
GASEPV	43.6	44.6	54.6	54.8	0.24	0.27
FAL20	44.5	43.0	55.0	55.1	0.29	0.19
C130	41.7	42.8	55.2	55.4	0.15	0.18
GASEPF	39.6	42.3	55.3	55.6	0.09	0.16
DHC6	40.3	42.2	55.4	55.8	0.11	0.16
707QN	-	41.7	55.4	55.9	0.00	0.14
74720B	39.1	40.8	55.5	56.1	0.08	0.11
HS748A	35.9	40.6	55.6	56.2	0.04	0.11
CNA500	36.9	38.5	55.6	56.3	0.05	0.07
CNA750	37.9	36.4	55.7	56.3	0.06	0.04
MU3001	32.3	35.6	55.7	56.3	0.02	0.03
GV	35.9	35.2	55.8	56.4	0.04	0.03
Andere types	31.9	34.6	55.8	56.4	0.02	0.03
Totaal	56.3	56.7	56.3	56.7	56.3	56.7

Conform de globale toename in geluidbelasting veroorzaakt door bewegingen met de verschillende toesteltypes was er een toename van de oppervlakte binnen de L_{day} -geluidscontour van 55 dB(A), van 302 ha in 2020 naar 332 ha in 2021.

Door de inkrimping van de oostelijke landingscontour in dichtbevolkt gebied nam, op basis van de bevolkingsdichtheid van 2001, het aantal inwoners binnen deze geluidscontour toe van 196 in 2020 naar 256 in 2021.

4.3.2 Levening-geluidscontouren

De Levening-geluidscontouren geven de gemiddelde geluidbelasting tijdens de periode 19h00 tot 23h00 en worden gerapporteerd overeenstemmend de VLAREM voorschriften van 50 dB(A) tot en met 75 dB(A).

Het gemiddeld dagelijks aantal bewegingen tijdens de avondperiode nam toe van 3,9 in het jaar 2020 naar 4,1 in 2021. De opvallendste evoluties ten opzichte van het jaar 2020 waren: een drastische toename van het aantal bewegingen met het zwaardere 2-motorige toesteltype B77W (van 17 in 2020 naar 154 in 2021) en B77L (van 52 in 2000 tot 69 in 2021). Ook met toesteltypes B738 (van 132 in 2020 tot 172 in 2021) en A332 (van 68 in 2020 tot 118 in 2021) was er een toename. Voor toesteltype E190 was er een afname (van 71 in 2020 naar 38 in 2021).

Een was ook afname van het aantal bewegingen met het 4-motorige zware toesteltype B744 (van 56 in 2020 naar 4 in 2021). Deze werd deels gecompenseerd door een toename voor het gelijkaardige nieuwere type B748 (van 0 in 2020 naar 15 in 2021). Door de aanzienlijke geluidproductie van de zwaardere toesteltypes B77W, B77L, A332, B748, B748, leidde het toegenomen aantal bewegingen (landingen uit het westen of vertrekken naar het westen) met deze toesteltypes tot een verlenging en verbreding van de westelijke contouren.

Door deze vergroting nam de totale oppervlakte binnen de L_{evening} -geluidscontour van 50 dB(A) toe, van 453 ha in 2020 naar 504 ha in 2021. Daardoor nam het totaal aantal inwoners, berekend op basis van de bevolkingsdichtheid van 2001, toe van 1477 in 2020 tot 1674 in 2021.

4.3.3 L_{night} -geluidscontouren

De L_{night} -geluidscontouren geven de gemiddelde geluidsbelasting tijdens de periode 23h00 tot 07h00 en worden gerapporteerd overeenstemmend de VLAREM-voorschriften van 45 dB(A) tot en met 70 dB(A).

In het jaar 2021 bedroeg het aantal bewegingen per nachtperiode gemiddeld 3,4, in 2020 was dit 2,3. De vaakst gebruikte ICAO-toesteltypes (46% van de bewegingen) waren B738 (376 bewegingen, t.o.v. 133 in 2020) en A332 (180 bewegingen, t.o.v. 120 in 2020). Verder werd een groot deel (34%) van de bewegingen uitgevoerd met 2-motorige zwaardere toesteltypes B77L, B77W, E190, A306, A300, B38M en het zware 4-motorige type B748 (34 bewegingen). Er waren ook 56 bewegingen met het lichte toesteltype SF34. Het globaal toegenomen aantal bewegingen met zwaardere toesteltypes in combinatie met minder landingen vanuit het oosten (44% gebruik van baan 08 in 2021 in vergelijking met 32% in 2020), leidde tot een vergroting van de westelijke contouren.

De oppervlakte binnen de L_{night} -geluidscontour van 45 dB(A) is (boven land) groter geworden, met een oppervlakte van 787 ha in 2021, in vergelijking met 708 ha in 2020. Conform daarmee nam het aantal inwoners binnen deze contour (berekend op basis van de bevolkingsdichtheid van 2001) toe, van 3455 in het jaar 2020 naar 3970 in 2021.

4.3.4 L_{den} -geluidscontouren

De L_{den} -geluidscontouren geven een tijdsgemiddelde waarde van de L_{day} -, $L_{evening}$ - en L_{night} -geluidscontouren waarbij bij de $L_{evening}$ -geluidscontour een straffactor van 5 dB(A) in rekening wordt genomen en bij de L_{night} -geluidscontouren een straffactor van 10 dB(A).

Overeenstemmend de VLAREM voorschriften worden deze geluidscontouren gerapporteerd van 55 dB(A) tot en met 75 dB(A).

De L_{den} -geluidscontouren weerspiegelen de evolutie van de L_{day} -, $L_{evening}$ - en L_{night} -contouren. De combinatie van een kleine verandering van de L_{day} -contouren en een toename van de $L_{evening}$ - en L_{night} -contouren, is er een uitbreiding van de L_{den} -geluidscontouren in het westen. De totale oppervlakte binnen de L_{den} -geluidscontour van 55 dB(A) is toegenomen van 510 ha in 2020 naar 566 ha in 2021, en het aantal inwoners binnen deze geluidscontour, op basis van de bevolkingsdichtheid in 2001, name toe van 1124 in 2020 naar 1218 in 2021.

4.3.5 $L_{Aeq,dag}$ -, $L_{Aeq,nacht}$ - en L_{DN} -geluidscontouren

De $L_{Aeq,dag}$ -, $L_{Aeq,nacht}$ - en L_{DN} -geluidscontouren zijn de geluidscontouren die in het kader van de oude VLAREM-wetgeving werden opgelegd. Omdat binnen de milieuvergunning van de luchthaven naar deze parameters verwezen wordt, zijn deze ook in het huidige rapport weerhouden.

De $L_{Aeq,dag}$ -contouren zijn net zoals de L_{day} -contouren lichtjes toegenomen. Traditioneel zijn de $L_{Aeq,nacht}$ -contouren smaller dan de L_{night} -contouren, wat een kenmerk is van een dominantie van landings- ten opzichte van vertrekbewegingen tussen 23h en 6h. Bij landingen komen de toestellen van verder lager aanvliegen, zodat hun impact verder reikt maar ook smaller is. De $L_{Aeq,nacht}$ -contouren zijn in het westen groter geworden en in het oosten kleiner. Dit laatste is een gevolg van het afgenomen aantal landingen vanuit het oosten.

De L_{DN} -contouren versmelten de karakteristieken van de $L_{Aeq,dag}$ - en $L_{Aeq,nacht}$ -contouren en zijn in het westen iets groter geworden en in het oosten iets kleiner. Omdat het oostelijk deel van de contouren zich in meer dichtbevolkt gebied bevindt dan het westelijk deel, is er een globale afname van het aantal inwoners binnen de L_{DN} -contouren.

4.4 Aantal potentieel sterk gehinderden

Het aantal potentieel sterk gehinderden werd berekend zowel op de wijze beschreven in het oude VLAREM (op basis van L_{DN}) als op de wijze beschreven in het nieuwe VLAREM (op basis van L_{den}), telkens binnen de geluidscontour van 55 dB(A). Deze berekeningen werden uitgevoerd op basis van contourzones met een interval van 1 dB(A).

4.4.1 Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{DN}

Het aantal potentieel sterk gehinderden voor het jaar 2021, is weergegeven, per L_{DN} -contourzone en per gemeente, op basis van de bevolkingsgegevens per 1 januari 2001 in Tabel 26 en op basis van de meest recent beschikbare bevolkingsgegevens van 1 januari 2014 in Tabel 27.

Tabel 26: Aantal potentieel sterk gehinderden per L_{DN} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aant. potent. sterk. gehinderden Gemeente	L_{DN} - contourzone in dB(A) (d. 6h - 23h; n. 23h- 6h)					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
OOSTENDE	54	12	8	6	4	84
MIDDELKERKE	15	2	0	0	0	17
Eindtotaal	69	13	8	6	4	100

Tabel 27: Aantal potentieel sterk gehinderden per L_{DN} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aant. potent. sterk. gehinderden Gemeente	L_{DN} - contourzone in dB(A) (d. 6h - 23h; n. 23h- 6h)					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
MIDDELKERKE	24	2	0	0	0	25
OOSTENDE	53	17	14	12	10	106
Eindtotaal	76	19	14	12	10	131

4.4.2 Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{den}

De verdeling van het aantal potentieel sterk gehinderden voor het jaar 2021 per L_{den} -contourzone en per gemeente is weergegeven op basis van de bevolkingsgegevens per 1 januari 2001 in Tabel 28 en op basis van de meest recent beschikbare bevolkingsgegevens van 1 januari 2014 in Tabel 29.

Tabel 28: Aantal potentieel sterk gehinderden per L_{den} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Aant. potent. sterk. gehinderden Gemeente	L_{DEN} - contourzone in dB(A) (d. 7h - 19h; a. 19h - 23h; n. 23h - 7h)					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
OOSTENDE	108	12	7	5	3	135
MIDDELKERKE	20	3	0	0	0	23
Eindtotaal	128	15	7	5	3	158

Tabel 29: Aantal potentieel sterk gehinderden per L_{den} -contourzone voor Oostende-Brugge in 2021 op basis van bevolkingsgegevens per 1 januari 2014

Aant. potent. sterk. gehinderden Gemeente	L_{DEN} - contourzone in dB(A) (d. 7h - 19h; a. 19h - 23h; n. 23h - 7h)					Totaal
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	
MIDDELKERKE	35	3	0	0	0	39
OOSTENDE	104	16	12	10	8	149
Eindtotaal	139	19	12	10	8	188

4.4.3 Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden

De milieuvergunning van de luchthaven Oostende-Brugge legt een beperking op aan het aantal potentieel sterk gehinderden berekend volgens de methode van het oude VLAREM (i.e. op basis van de L_{DN} -geluidscontouren). De evolutie van dit aantal over de laatste jaren wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Indicatief wordt ook de evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden, berekend volgens de methode van het nieuwe VLAREM, weergegeven. De cijfers voor de jaren 2000 tot en met 2004 werden berekend op basis van het aantal inwoners in de L_{den} -contourzones met een interval van 5 dB(A) welke gerapporteerd werden in de jaarverslagen van de geluidscontouren voor de luchthaven Oostende-Brugge.

Tabel 30: Evolutie van het aantal potentieel sterk gehinderden voor de jaren 2000-2021

Jaar	Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{DN}	Aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{den}
2000	1314	1877
2001	1431	1686
2002	554	625
2003	1672	1747
2004*	1286	1473
2005*	1166	1298
2006*	990	1094
2007*	1157	1223
2008*	1029	1044
2009*	713	766
2010*	403	533
2011*	131	209
2012*	131	200
2013*	70	109
2014*	39	51
2015*	34	42
2016*	72	158
2017*	69	110
2018*	78	136
2019*	72	140
2020*	143	128
2021*	100	158

* ten opzichte van de bevolkingsgegevens per 1 januari 2001

Ingevolge de afname van de westelijke contouren in dicht bevolkt gebied nam ook het aantal potentieel sterk gehinderden op basis van L_{DN} af in vergelijking met 2020, van 143 naar 100. Op basis van L_{den} was er, ingevolge de westelijke uitbreiding van de contouren en een status quo in het oosten, een netto toename van 128 naar 158. Hiermee blijft het aantal potentieel sterk gehinderden voor het jaar 2021 nog steeds ruim binnen de grens van de milieuvergunning, die maximaal 2.700 potentieel sterk gehinderden toelaat (berekend op basis van L_{DN} en met de bevolkingscijfers van het jaar 2001).

Bijlagen

BIJLAGE 1 GELUIDSCONTOURENKAARTEN, ACHTERGROND TOPOGRAFISCHE KAART ...	34
BIJLAGE 2 GELUIDSCONTOURENKAARTEN, ACHTERGROND BEVOLKINGSKAART	42
BIJLAGE 3 GELUIDSCONTOURENKAARTEN, EVOLUTIE 2020 – 2021.....	50

Bijlage 1 Geluidscontourenkaarten, achtergrond topografische kaart

L_{day} - geluidscontouren op topografische kaart

L_{evening} - geluidscontouren op topografische kaart

L_{night} - geluidscontouren op topografische kaart

L_{den} - geluidscontouren op topografische kaart

$L_{\text{Aeq,dag}}$ - geluidscontouren op topografische kaart

$L_{\text{Aeq,nacht}}$ - geluidscontouren op topografische kaart

L_{DN} - geluidscontouren op topografische kaart

L_{day} - geluidscontouren voor 2021

dag 07.00u - 19.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{day} geluidscontouren van
55, 60, 65, 70 en 75 dB(A)
voor 2021

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

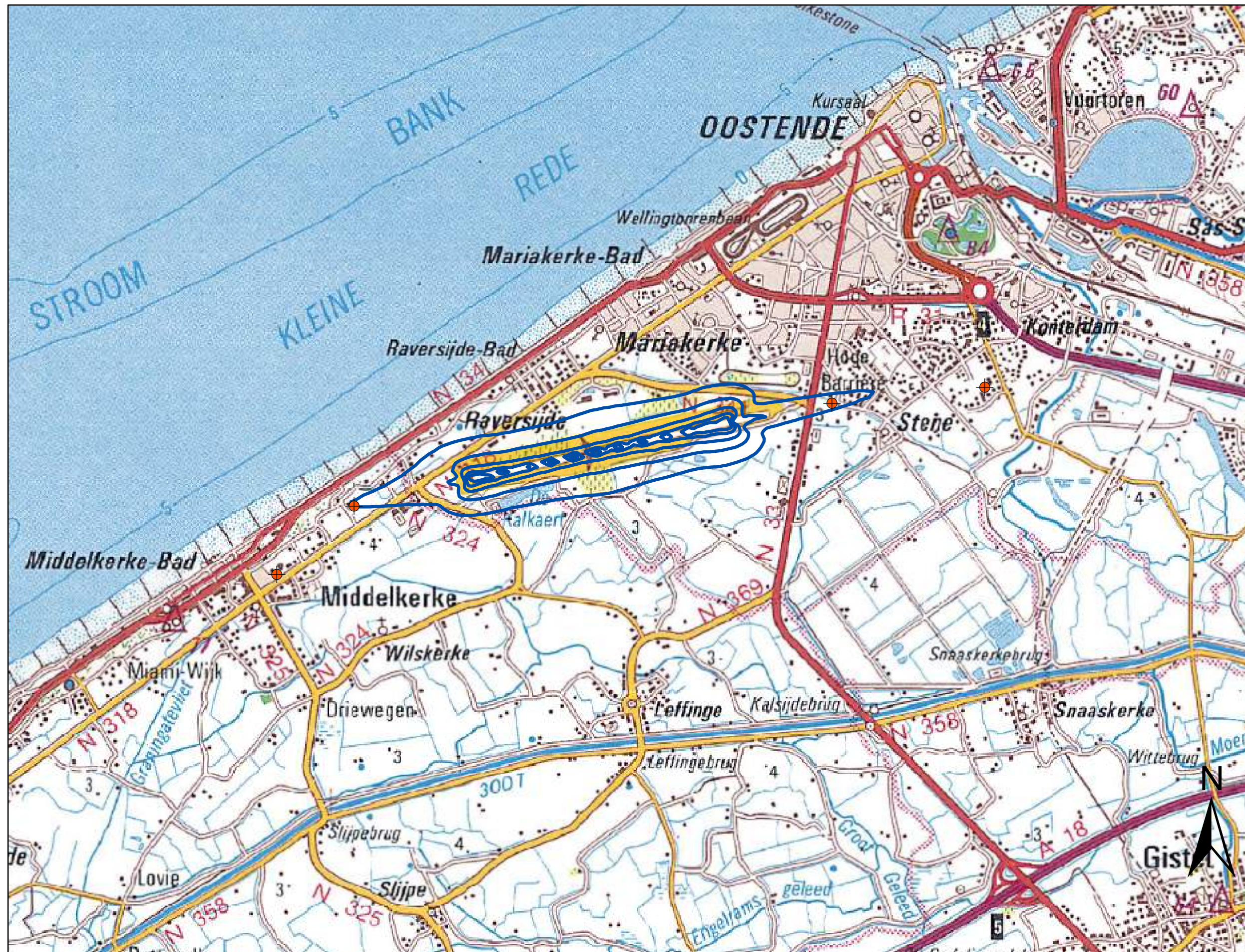
Bronnen

Topgrafische kaart :
Rasterversie topografische Kaart NGI
Schall 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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

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

 KU LEUVEN



Levening - geluidscontouren voor 2021

avond 19.00u - 23.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 Levening geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

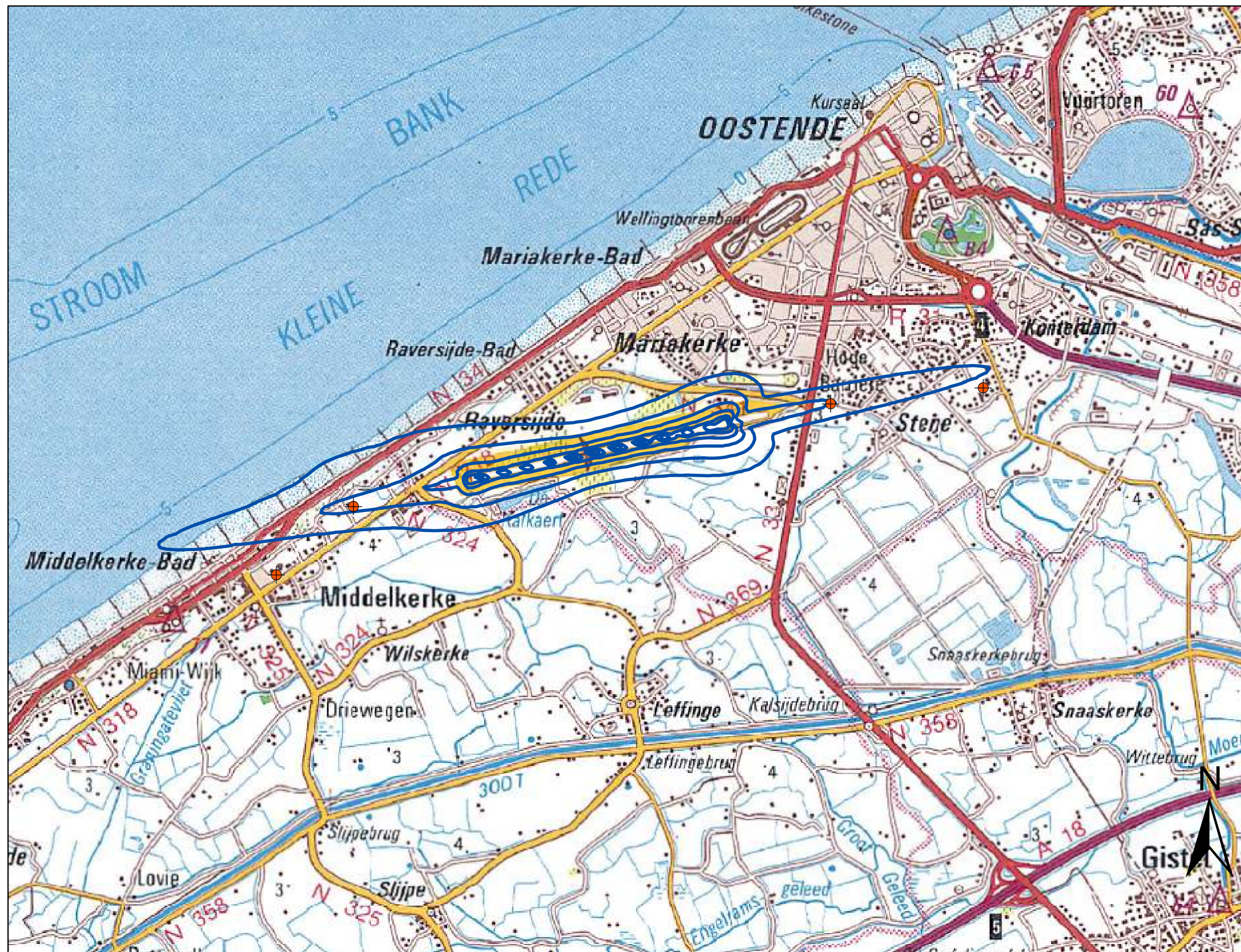
Bronnen

Topgrafische kaart :
Rasterversie topografische Kaart NGI
Schall 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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

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

 KU LEUVEN



L_{night} - geluidscontouren voor 2021

nacht 23.00u - 07.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{night} geluidscontouren van
45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A)
voor 2021

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

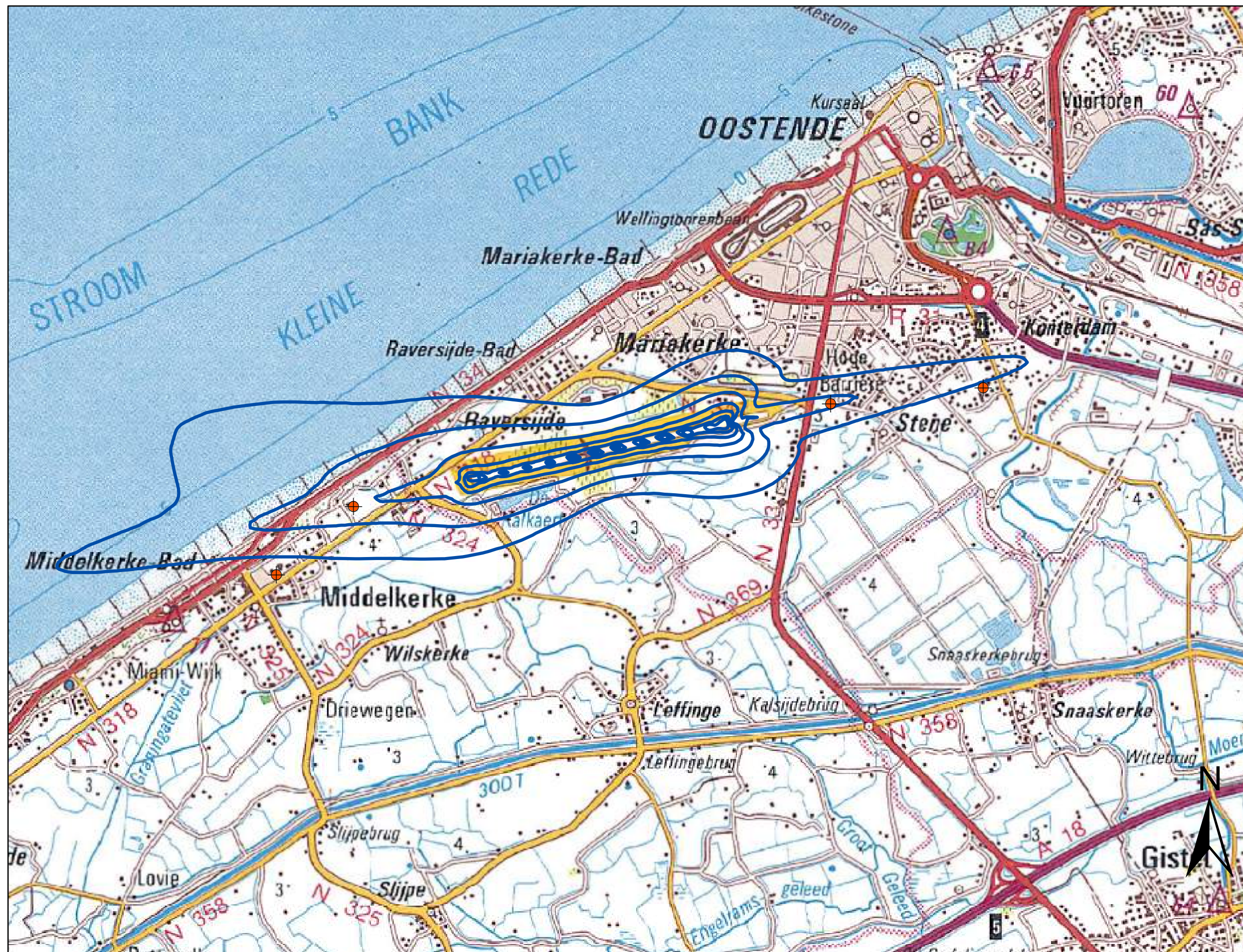
Bronnen

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

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

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

 KU LEUVEN



L_{DEN} - geluidsc contouren voor 2021

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

Geluidsc contouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{DEN} geluidsc contouren van
55, 60, 65, 70 en 75 dB(A)
voor 2021

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

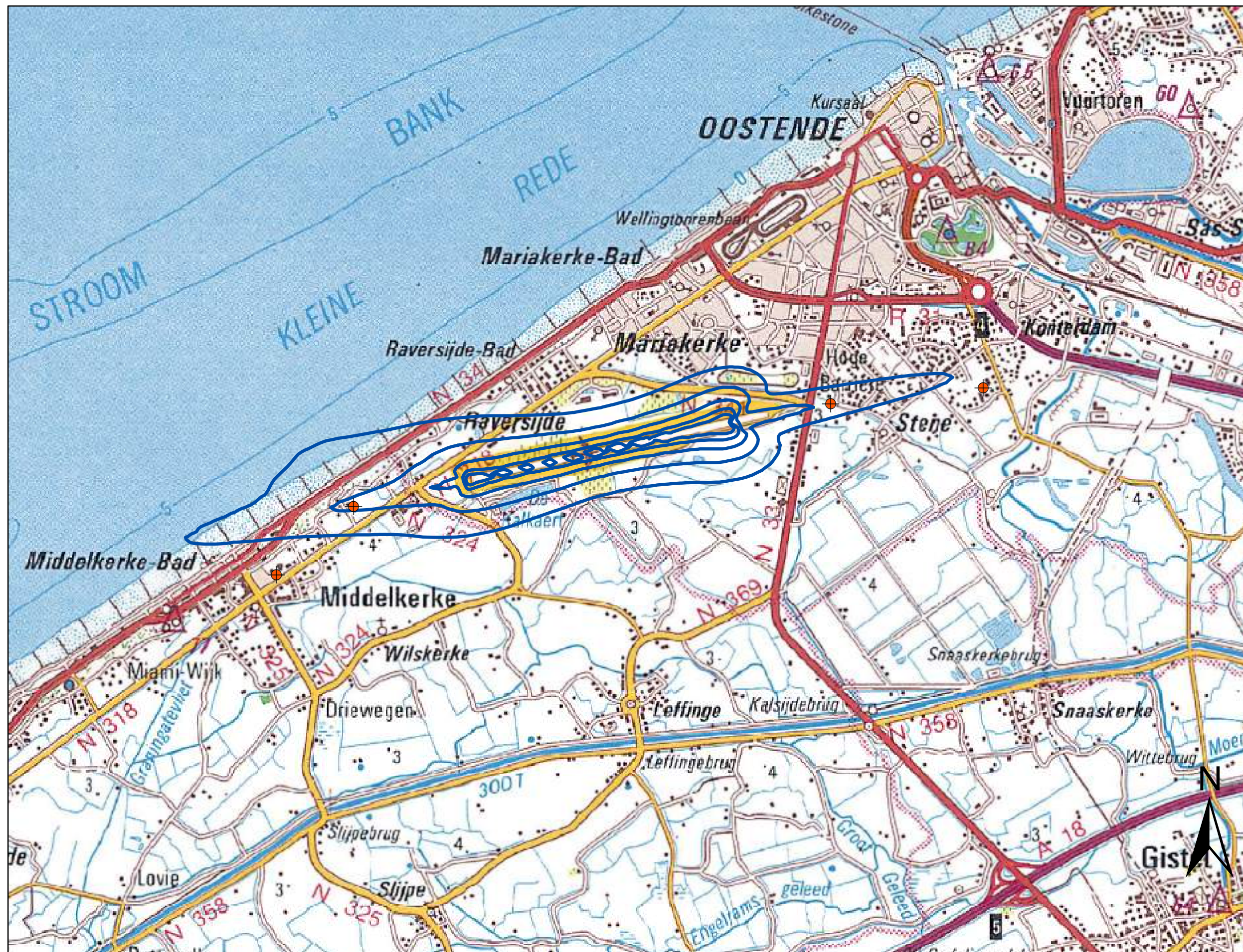
Bronnen

Topgrafische kaart :
Rasterversie topografische Kaart NGI
Schall 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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

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

 KU LEUVEN



$L_{Aeq,dag}$ - geluidscontouren voor 2021

dag 06.00u - 23.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 $L_{Aeq,dag}$ geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

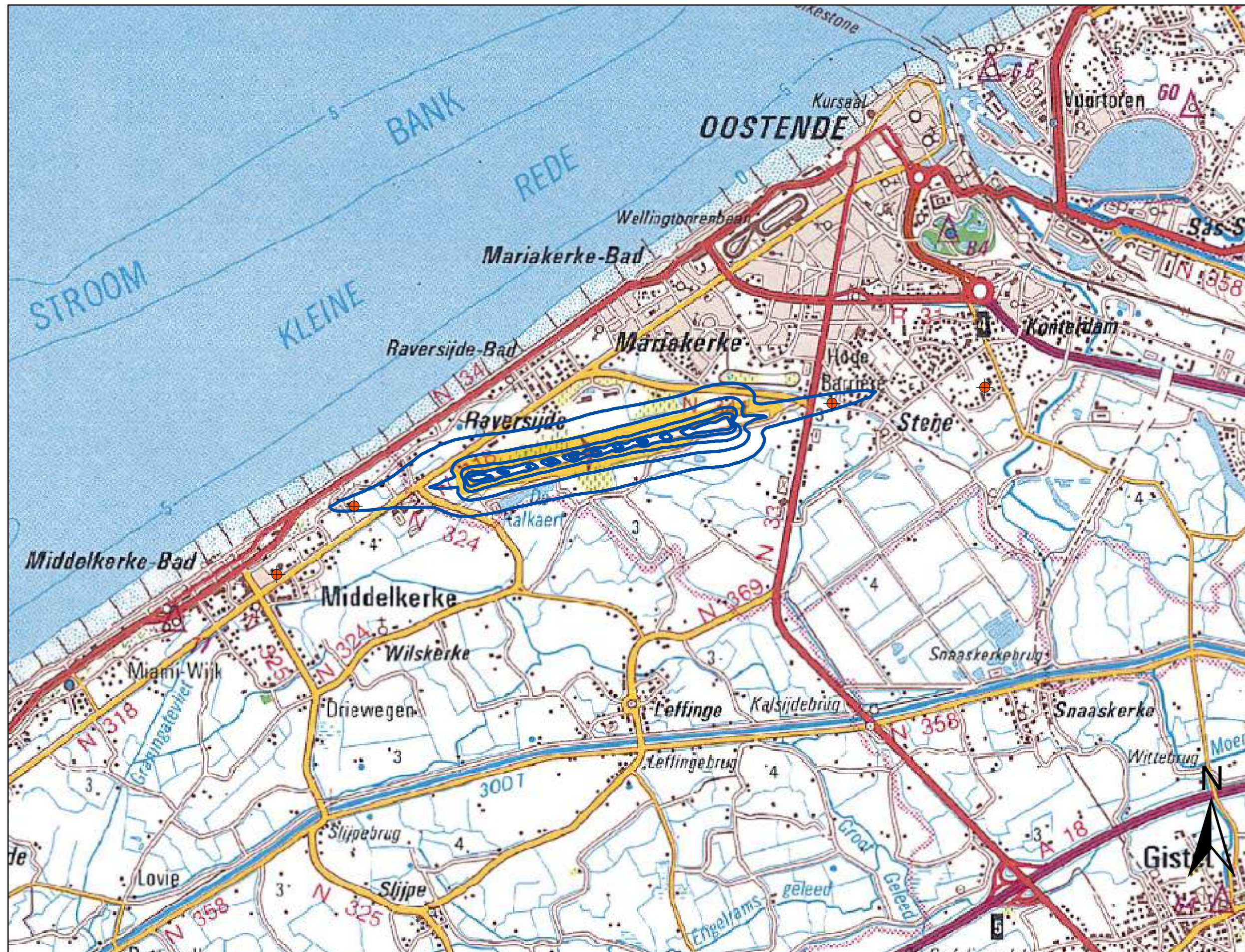
Bronnen

Topgrafische kaart :
Rasterversie topografische Kaart NGI
Schall 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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

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

KU LEUVEN



$L_{Aeq,nacht}$ - geluidscontouren voor 2021

nacht 23.00u - 06.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 $L_{Aeq,nacht}$ geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2021

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

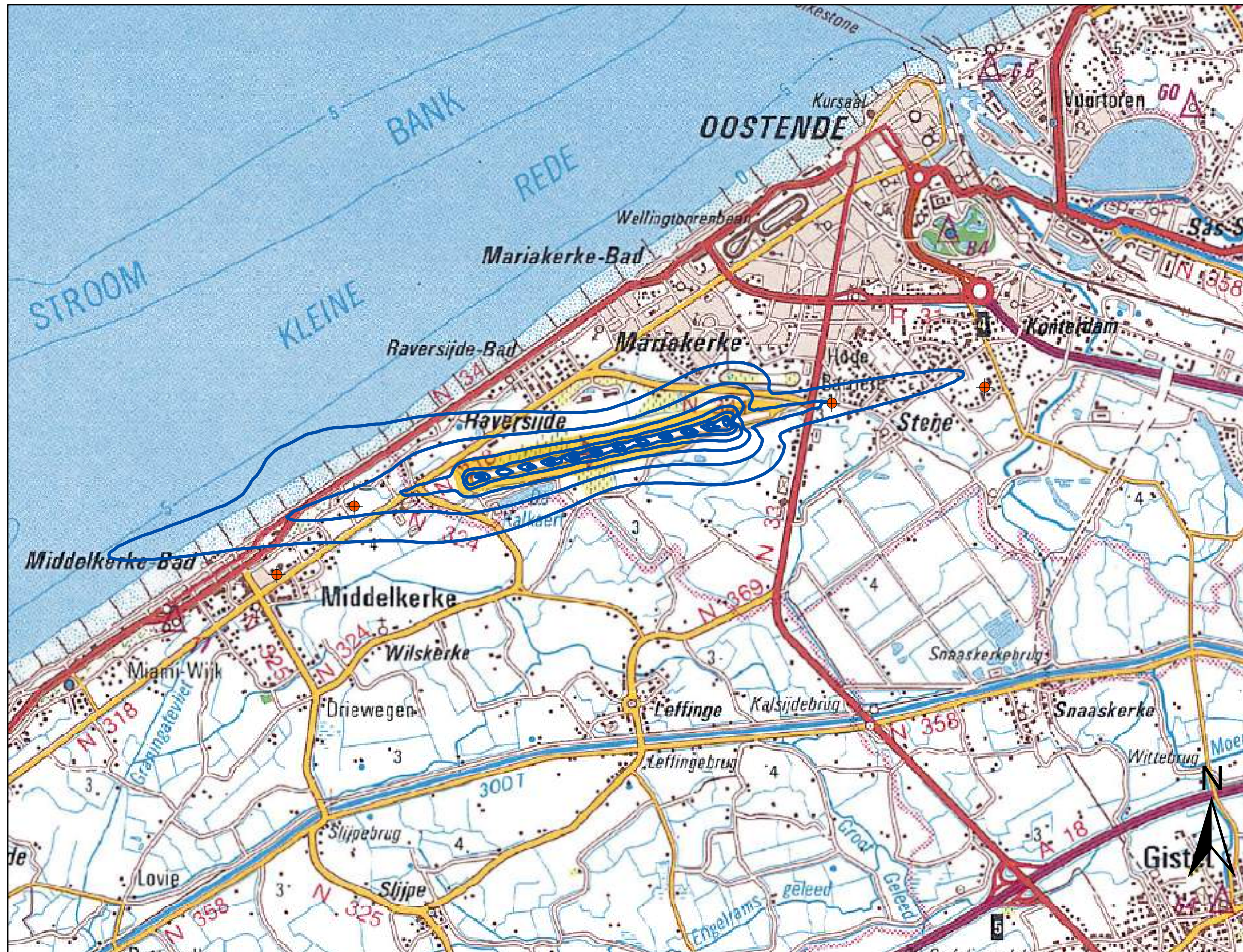
Bronnen

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

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

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

KU LEUVEN



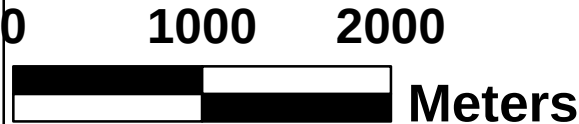
L_{DN} - geluidscontouren voor 2021

dag 06.00u - 23.00u - nacht 23.00u - 06.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

-  L_{DN} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021
-  Meetposten



Bronnen

Topgrafische kaart :
Rasterversie topografische Kaart NGI
Schall 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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

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



Bijlage 2 Geluidscontourenkaarten, achtergrond bevolkingskaart

L_{day} - geluidscontouren op bevolkingskaart

$L_{evening}$ - geluidscontouren op bevolkingskaart

L_{night} - geluidscontouren op bevolkingskaart

L_{den} - geluidscontouren op bevolkingskaart

$L_{Aeq,dag}$ - geluidscontouren op bevolkingskaart

$L_{Aeq,nacht}$ - geluidscontouren op bevolkingskaart

L_{DN} - geluidscontouren op bevolkingskaart

L_{day} - geluidscontouren voor 2021

dag 07.00u - 19.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{day} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 Grens fusiegemeente

 Meetposten

Bevolkingsdichtheid 2014 [inwoners/hectare]

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

0 1000 2000
 Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

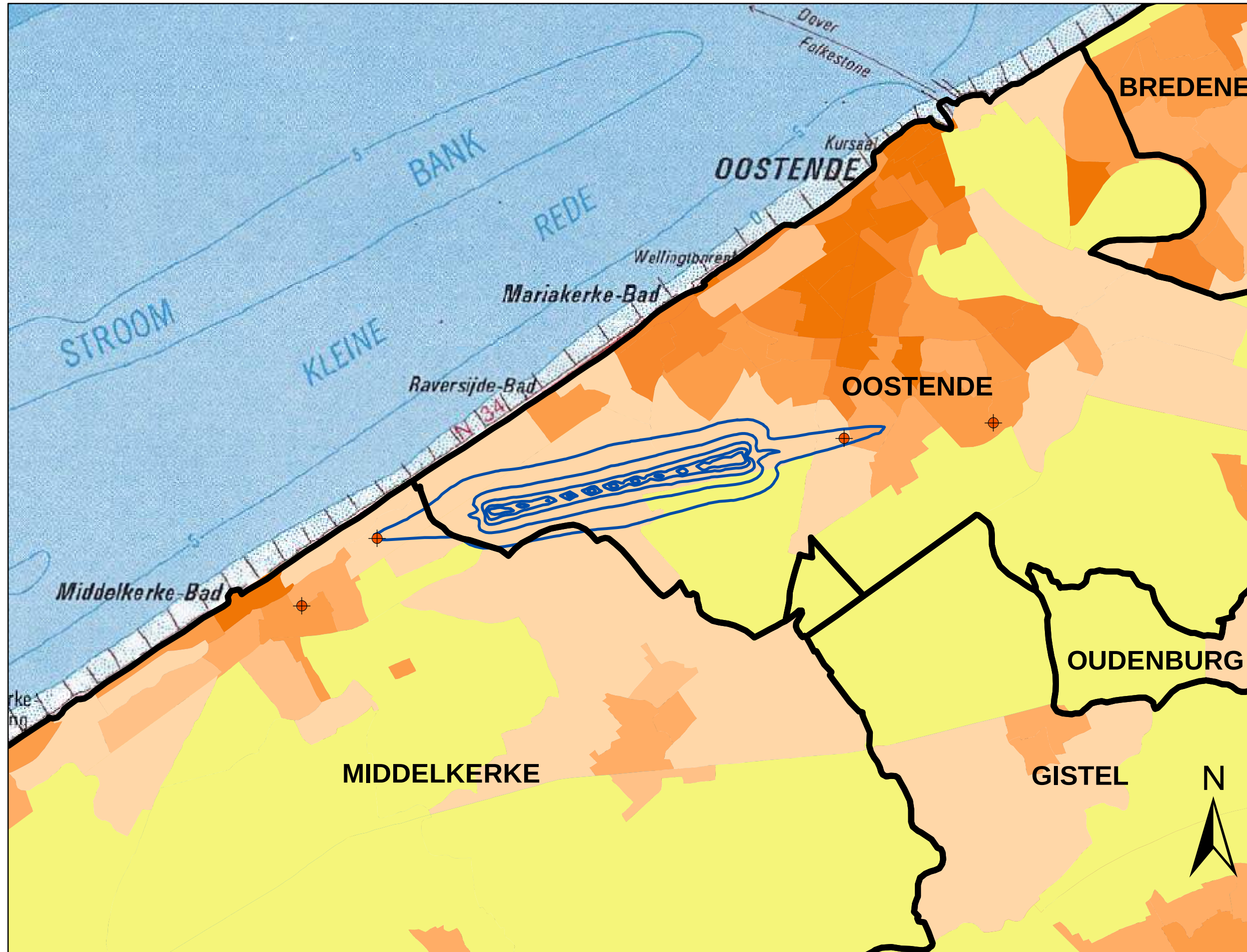
Statistische sectoren :
AHROM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

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

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

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

KU LEUVEN



Levening - geluidscontouren voor 2021

avond 19.00u - 23.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 Levening geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 Grens fusiegemeente

 Meetposten

Bevolkingsdichtheid 2014 [inwoners/hectare]

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

0 1000 2000
 Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

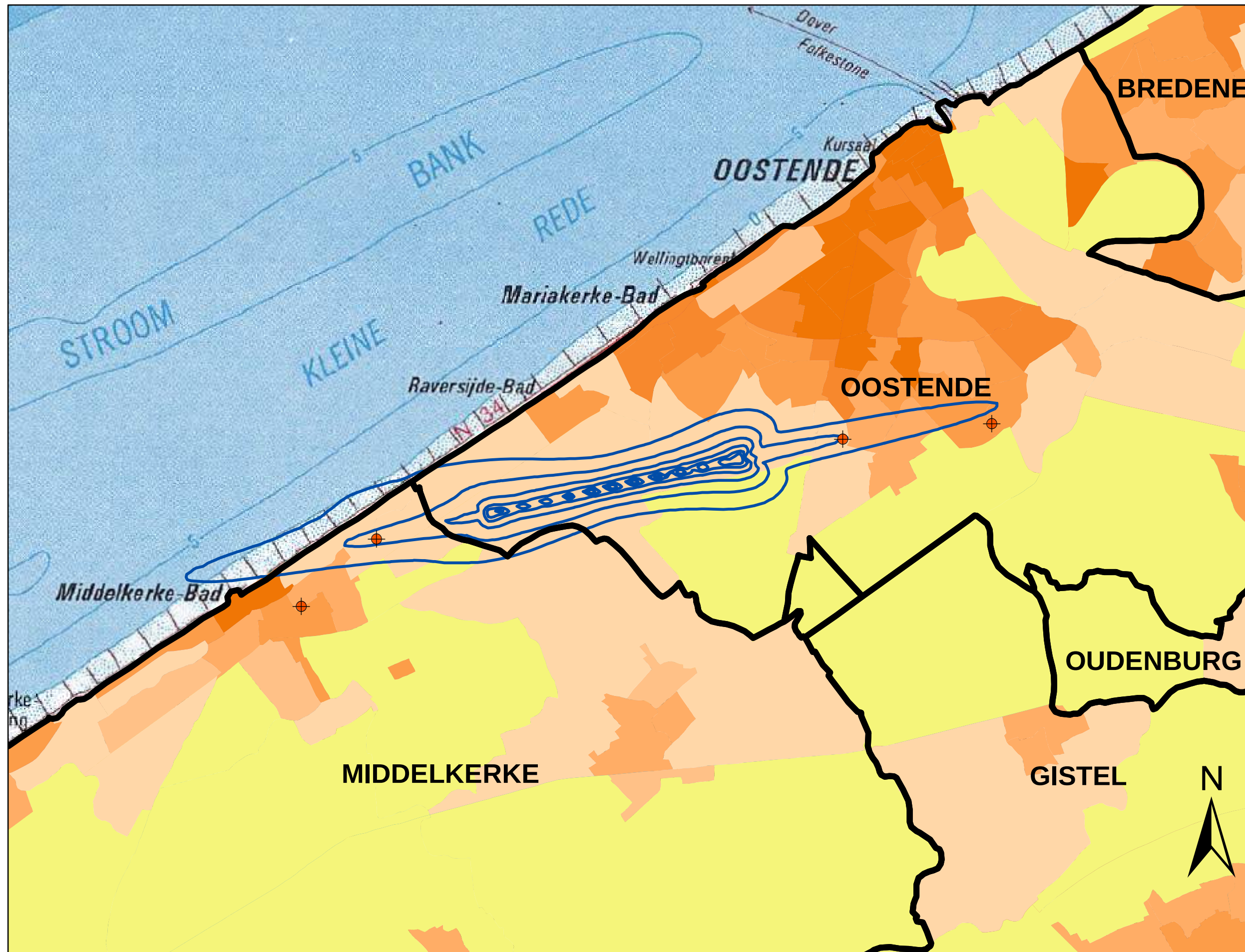
Statistische sectoren :
AHROM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

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

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

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

KU LEUVEN



L_{night} - geluidscontouren voor 2021

nacht 23.00u - 07.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{night} geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2021

 Grens fusiegemeente

 Meetposten

Bevolkingsdichtheid 2014 [inwoners/hectare]

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

0 1000 2000
 Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

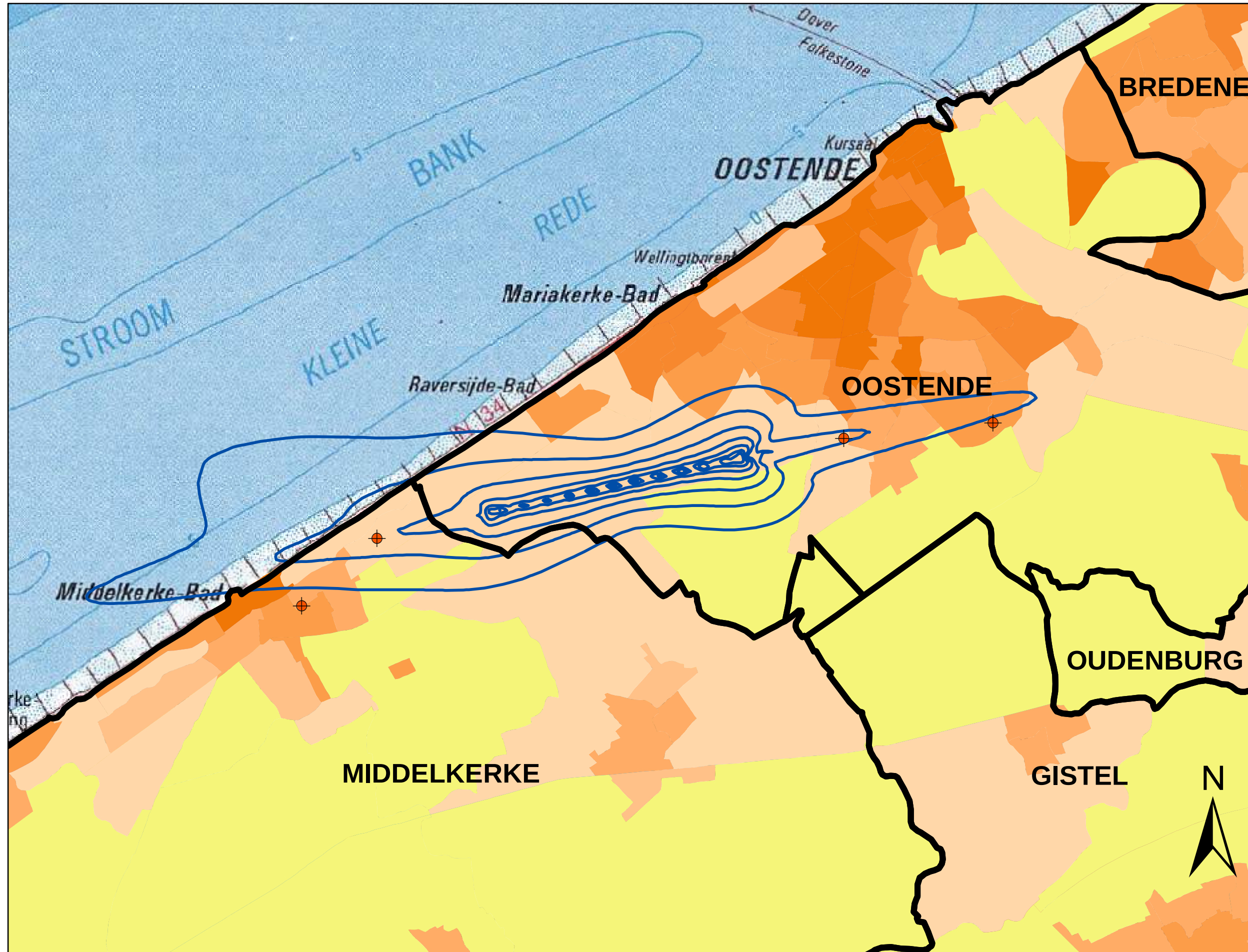
Statistische sectoren :
AHROM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

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

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

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

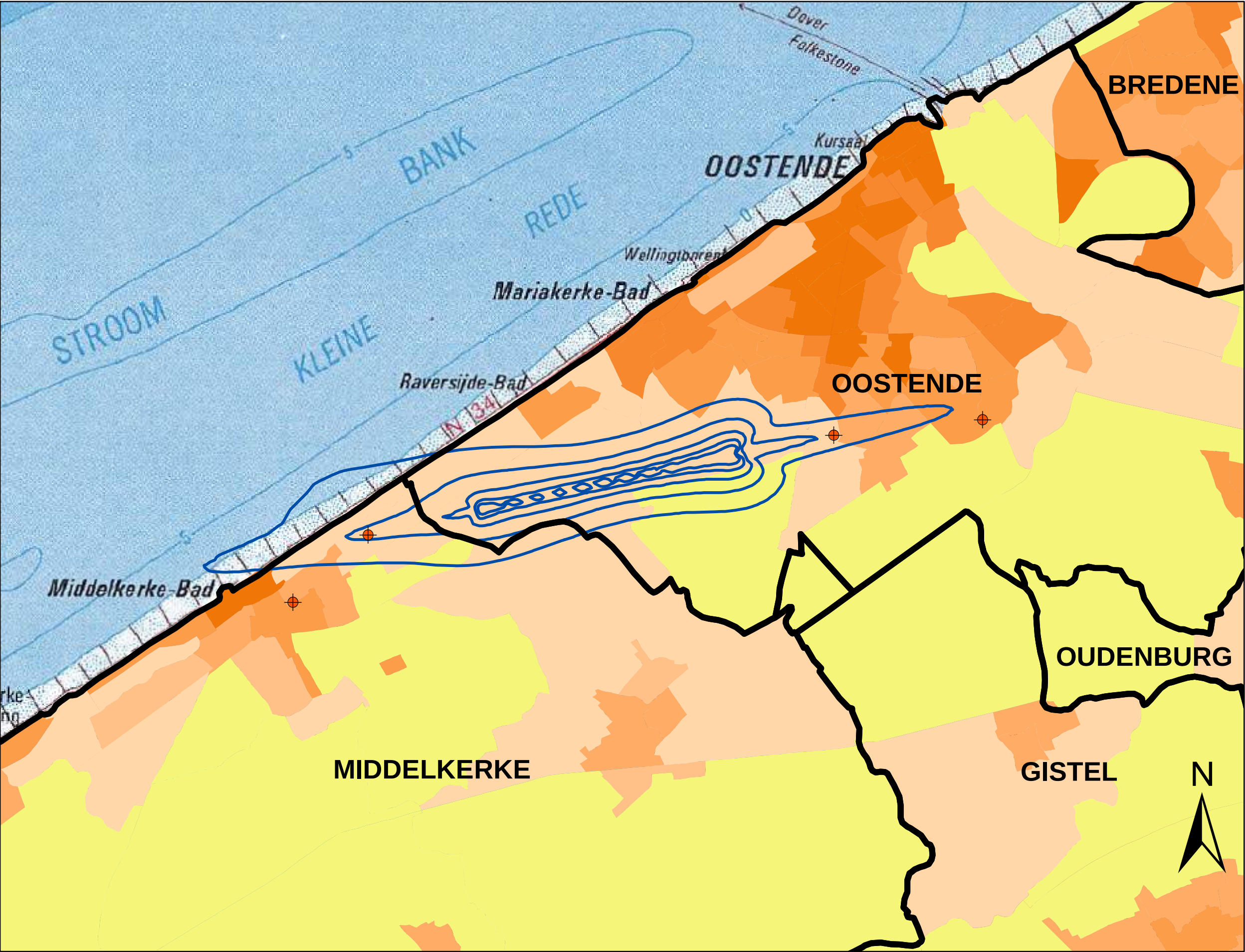
KU LEUVEN



L_{DEN} - geluidsc contouren voor 2021

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

Geluidsc contouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge



Legende

-  L_{DEN} geluidsc contouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021
-  Grens fusiegemeente
-  Meetposten

Bevolkingsdichtheid 2014
[inwoners/hectare]

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

0 1000 2000
 Meters

Bronnen

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

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



$L_{Aeq,dag}$ - geluidscontouren voor 2021

dag 06.00u - 23.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 $L_{Aeq,dag}$ geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 Grens fusiegemeente

 Meetposten

Bevolkingsdichtheid 2014 [inwoners/hectare]

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

0 1000 2000
 Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

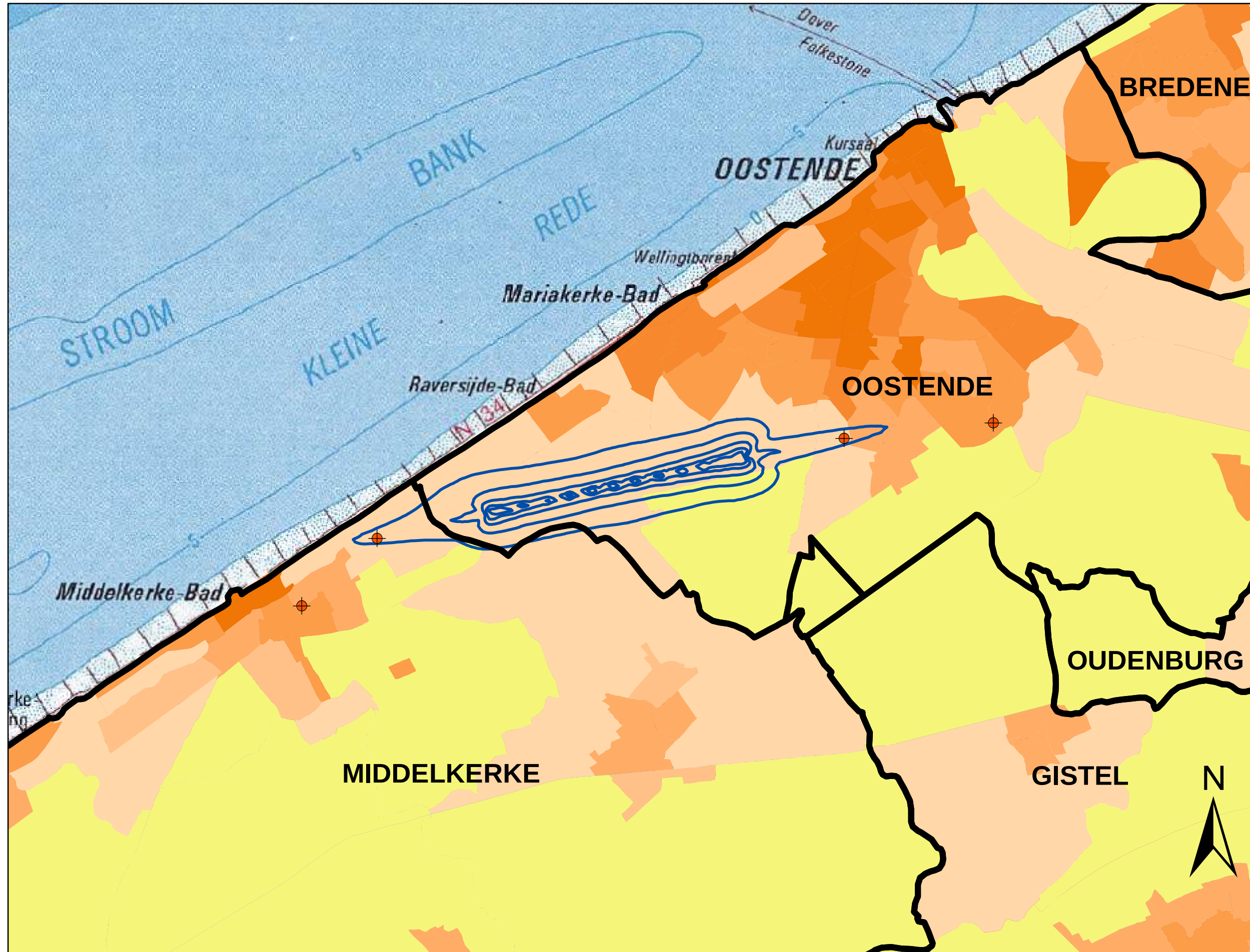
Statistische sectoren :
AHROM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

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

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

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

KU LEUVEN



L_{Aeq,nacht} - geluidscontouren voor 2021

nacht 23.00u - 06.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{Aeq,nacht} geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2021

 Grens fusiegemeente

 Meetposten

Bevolkingsdichtheid 2014 [inwoners/hectare]

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

0 1000 2000
 Meters

Bronnen

Bevolkingsgegevens :
Nationaal Instituut voor de
Statistiek (2010)

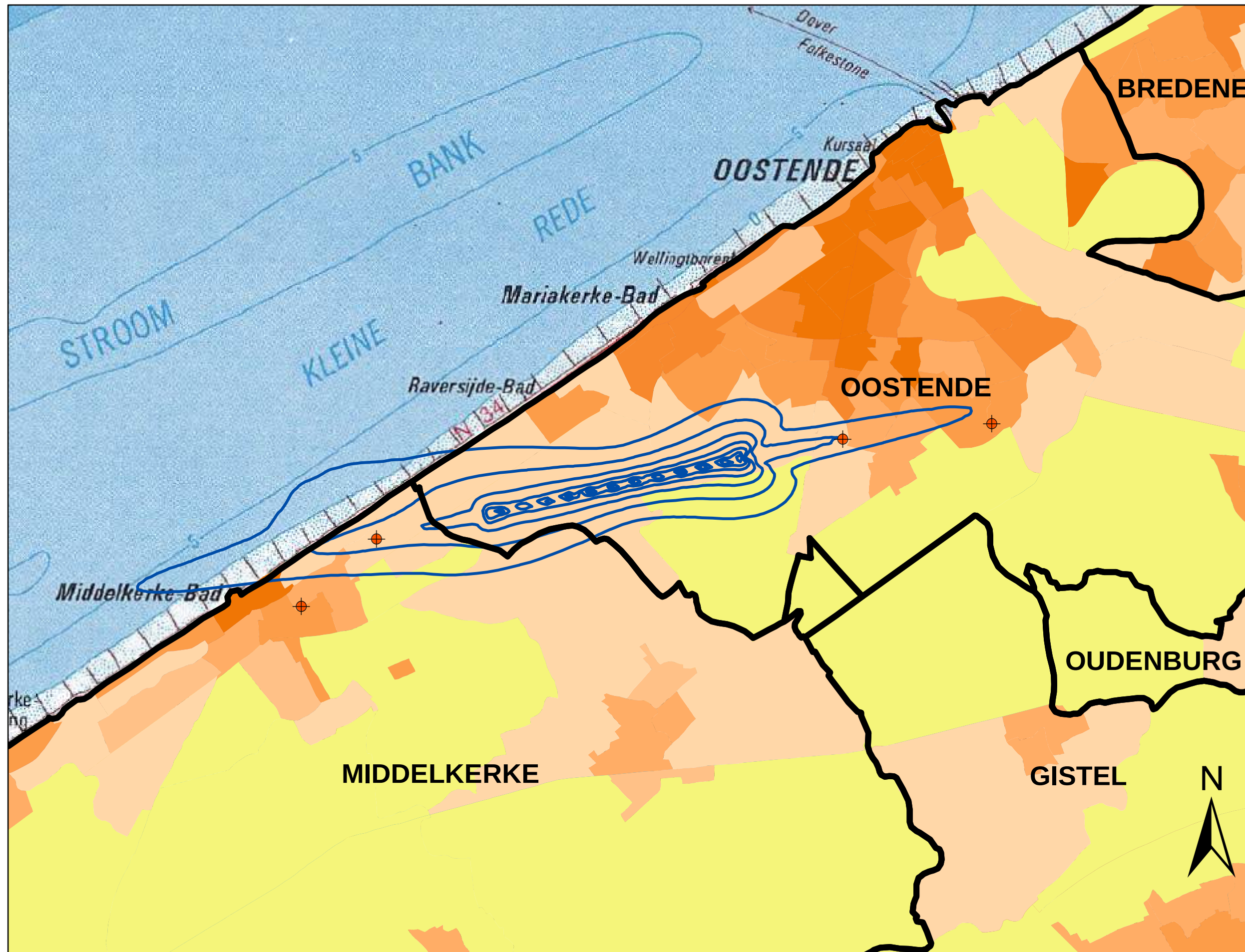
Statistische sectoren :
AHROM - afdeling ruimtelijke planning
(OC - GIS Vlaanderen)

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

Wegenpatroon :
Streetmap - Teleatlas

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

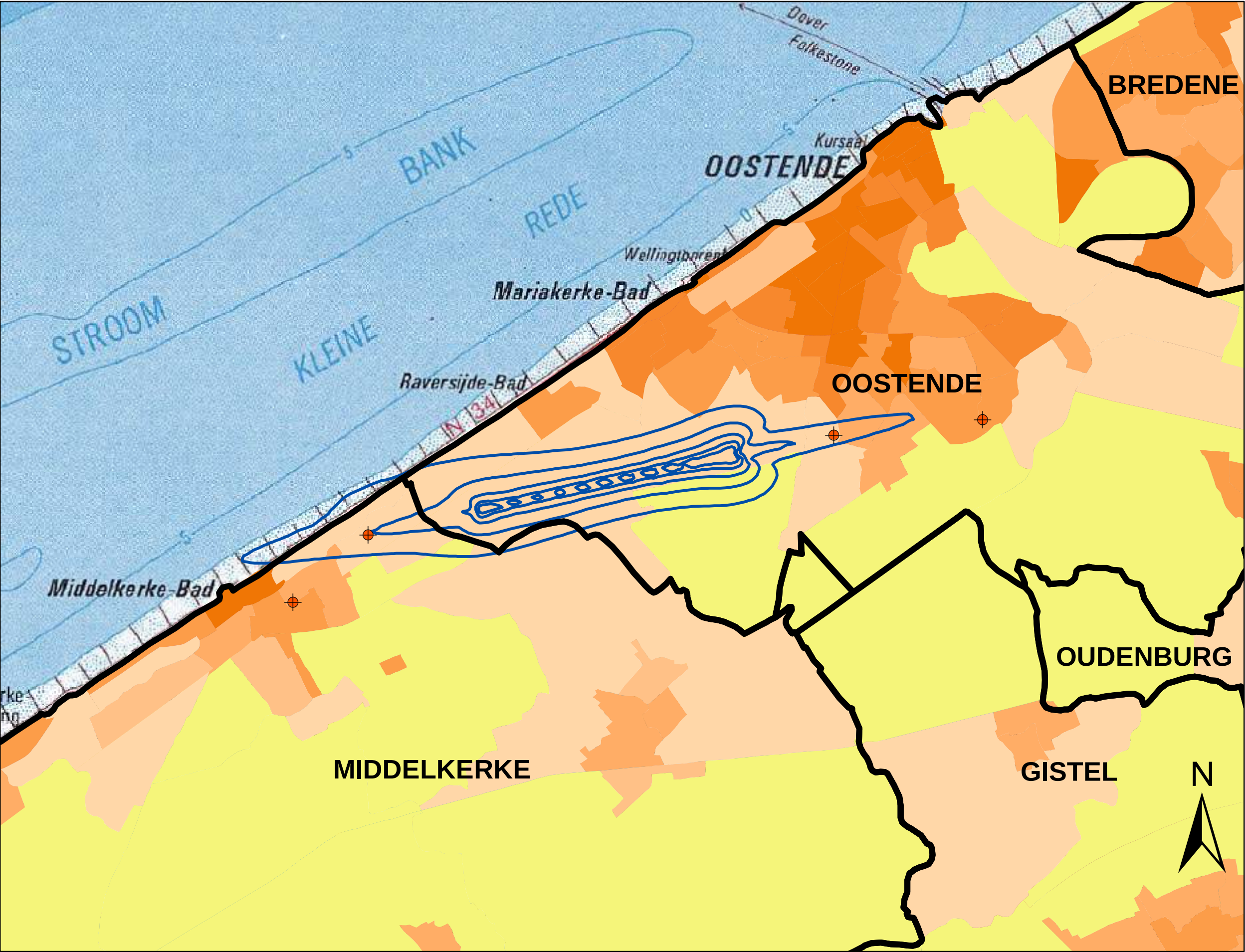
KU LEUVEN



L_{DN} - geluidscontouren voor 2021

dag 06.00u - 23.00u - nacht 23.00u - 06.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge



Legende

- L_{DN} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021
- Grens fusiegemeente
- Meetposten

Bevolkingsdichtheid 2014
[inwoners/hectare]

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

0 1000 2000
Meters

Bronnen

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

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

Bijlage 3 Geluidscontourenkaarten, evolutie 2020 – 2021

Evolutie L_{day} –geluidscontouren 2020 – 2021 op topografische kaart

Evolutie $L_{evening}$ –geluidscontouren 2020 – 2021 op topografische kaart

Evolutie L_{night} –geluidscontouren 2020 – 2021 op topografische kaart

Evolutie L_{den} –geluidscontouren 2020 – 2021 op topografische kaart

Evolutie $L_{Aeq,dag}$ –geluidscontouren 2020 – 2021 op topografische kaart

Evolutie $L_{Aeq,nacht}$ –geluidscontouren 2020 – 2021 op topografische kaart

Evolutie L_{DN} –geluidscontouren 2020 – 2021 op topografische kaart

Evolutie L_{day} - geluidscontouren voor 2020 - 2021

dag 07.00u - 19.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{day} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 L_{day} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2020

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

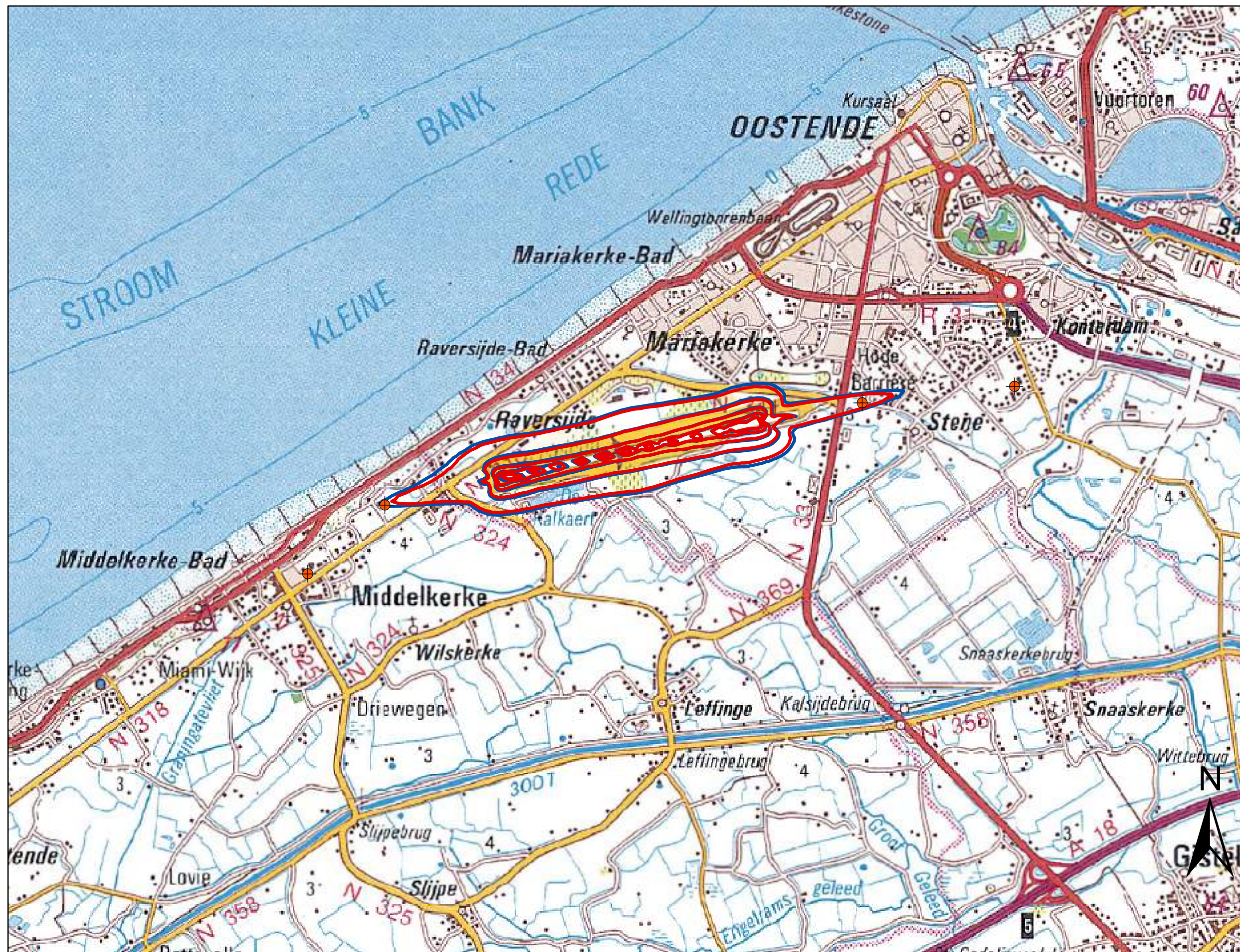
Bronnen

Topgrafische kaart :
Rasterversie topografische Kaart NGI
Schall 1 = 100.000 (OC GIS-Vlaanderen)

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

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

 KU LEUVEN



Evolutie Levening - geluidscontouren voor 2020 - 2021

avond 19.00u - 23.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 Levening geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 Levening geluidscontouren van 50, 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2020

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

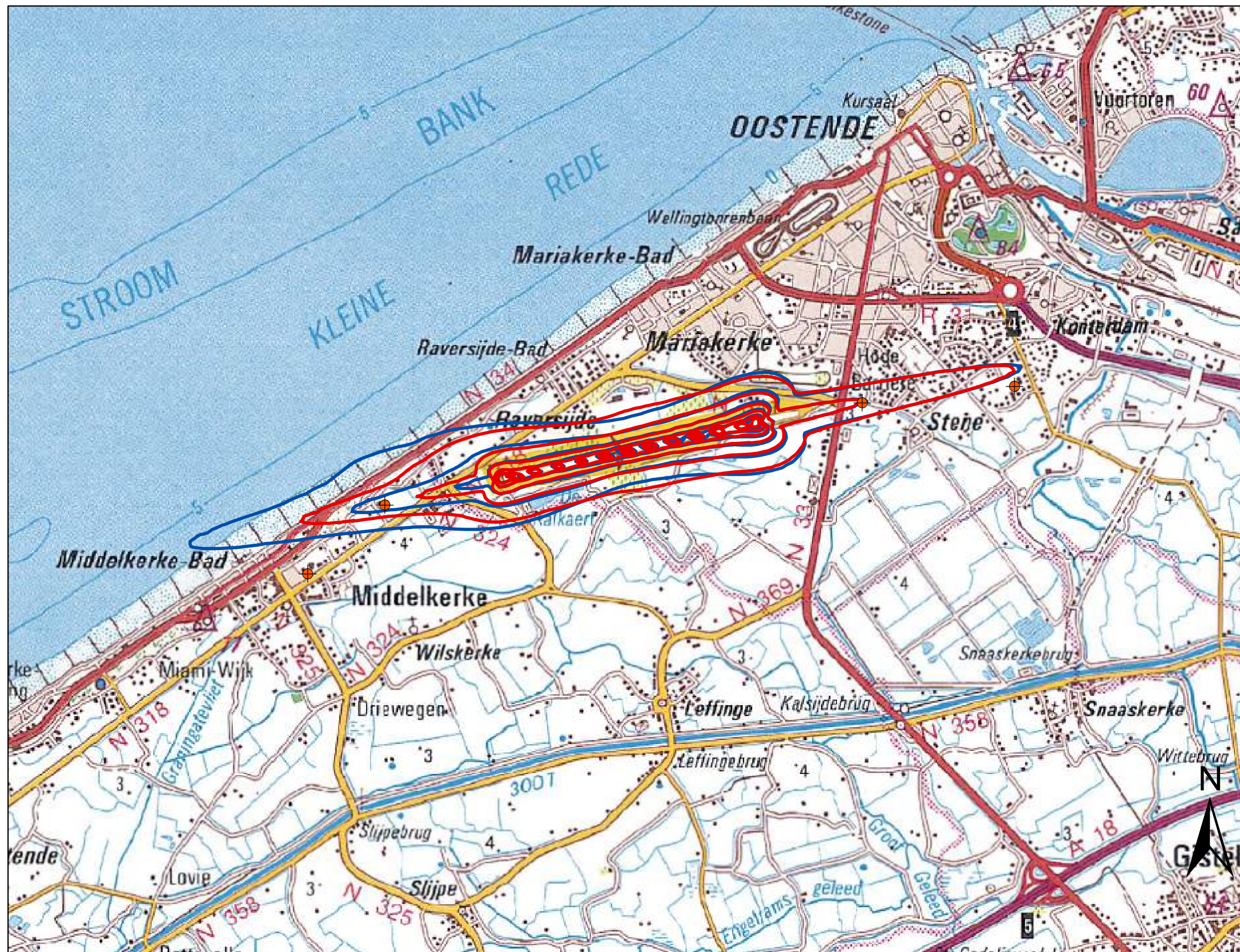
Bronnen

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

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

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

 KU LEUVEN



Evolutie L_{night} - geluidscontouren voor 2020 - 2021

nacht 23.00u - 07.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{night} geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2021

 L_{night} geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2020

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

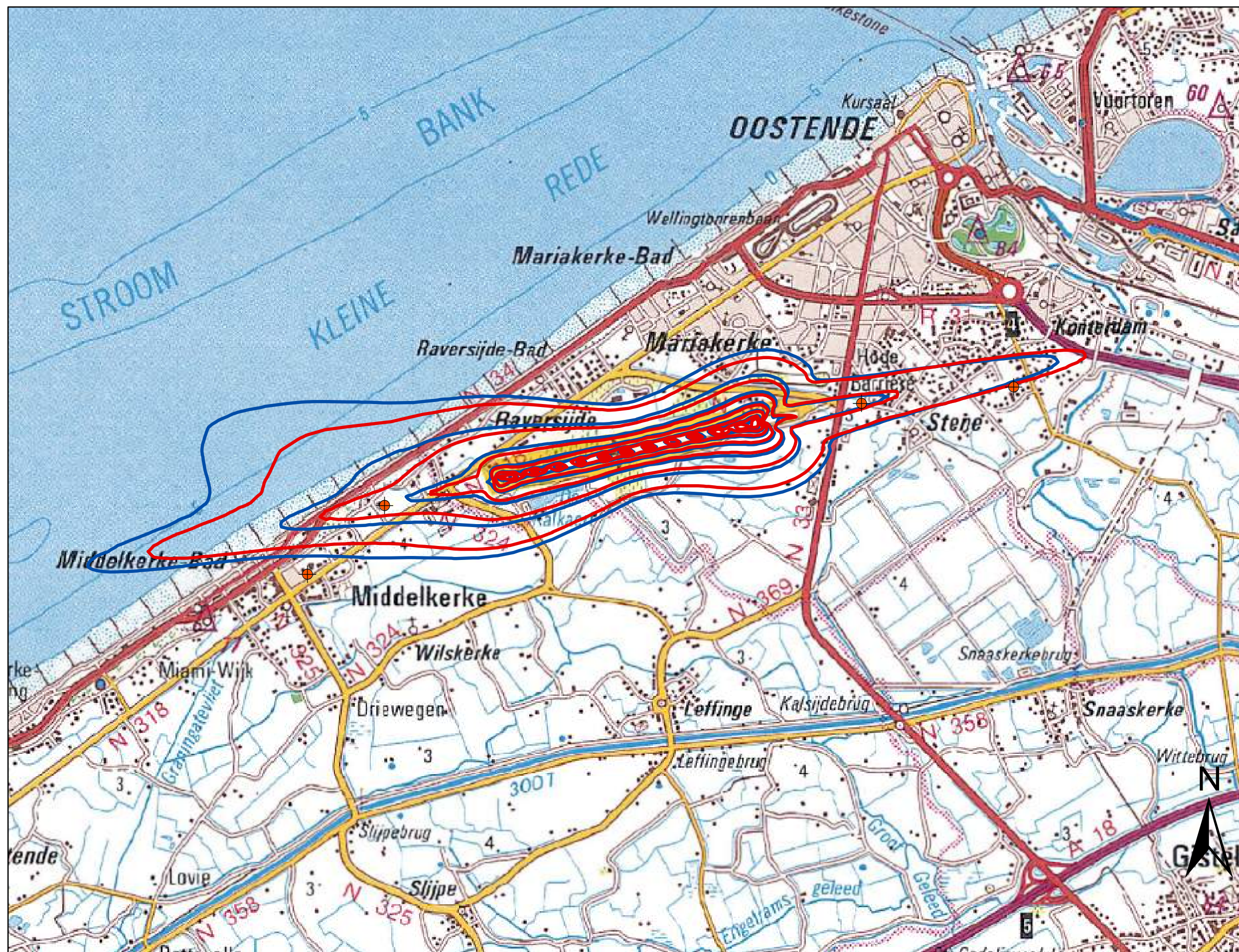
Bronnen

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

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

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

 KU LEUVEN



Evolutie L_{DEN} - geluidscontouren voor 2020 - 2021

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

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{DEN} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 L_{DEN} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2020

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

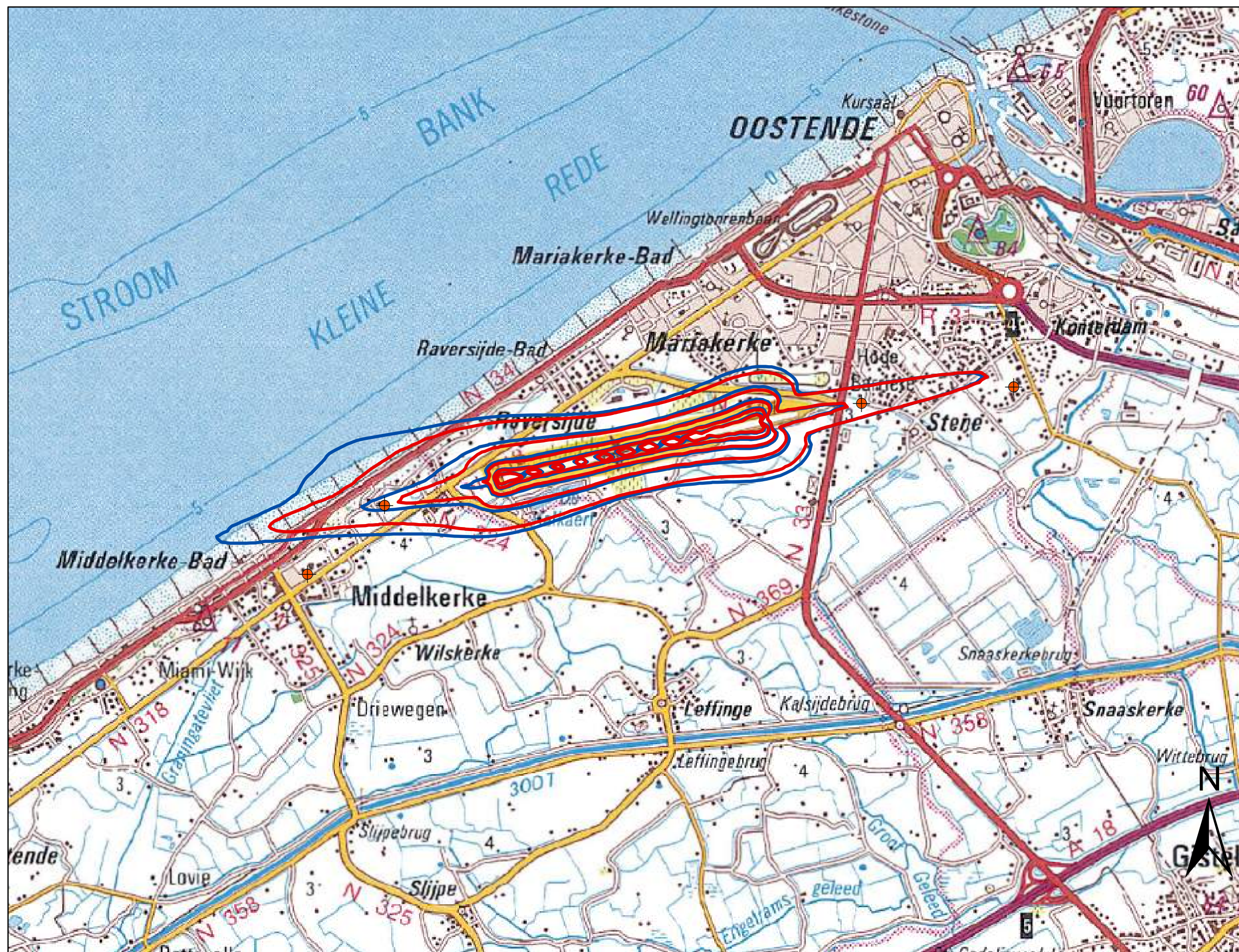
Bronnen

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

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

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

 KU LEUVEN



Evolutie $L_{Aeq,dag}$ - geluidscontouren voor 2020 - 2021

dag 06.00u - 23.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 $L_{Aeq,dag}$ geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 $L_{Aeq,dag}$ geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2020

 Meetposten

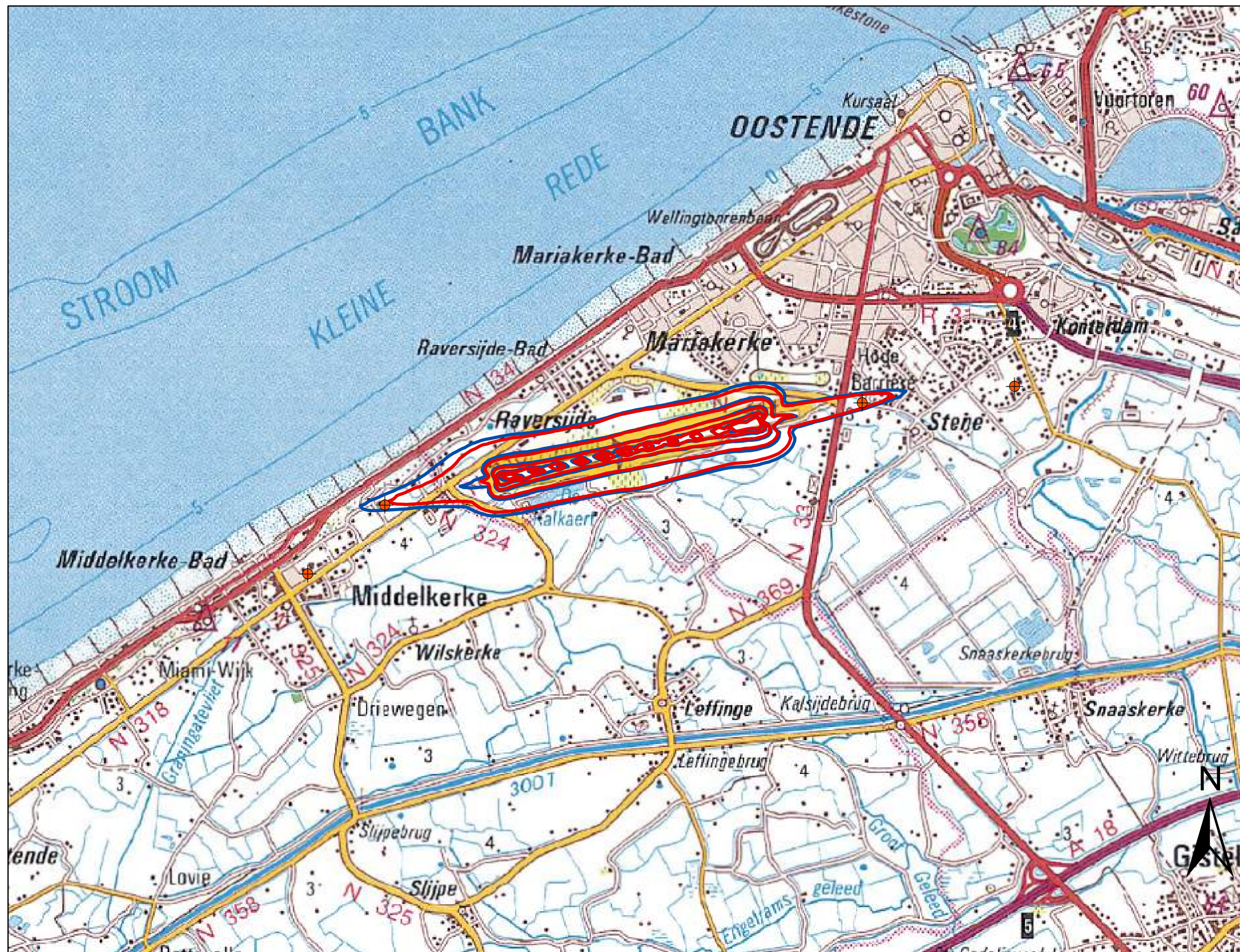
0 1000 2000
 Meters

Bronnen

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

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

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



Evolutie $L_{Aeq,nacht}$ - geluidscontouren voor 2020 - 2021

nacht 23.00u - 06.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 $L_{Aeq,nacht}$ geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2021

 $L_{Aeq,nacht}$ geluidscontouren van 45, 50, 55, 60, 65 en 70 dB(A) voor 2020

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

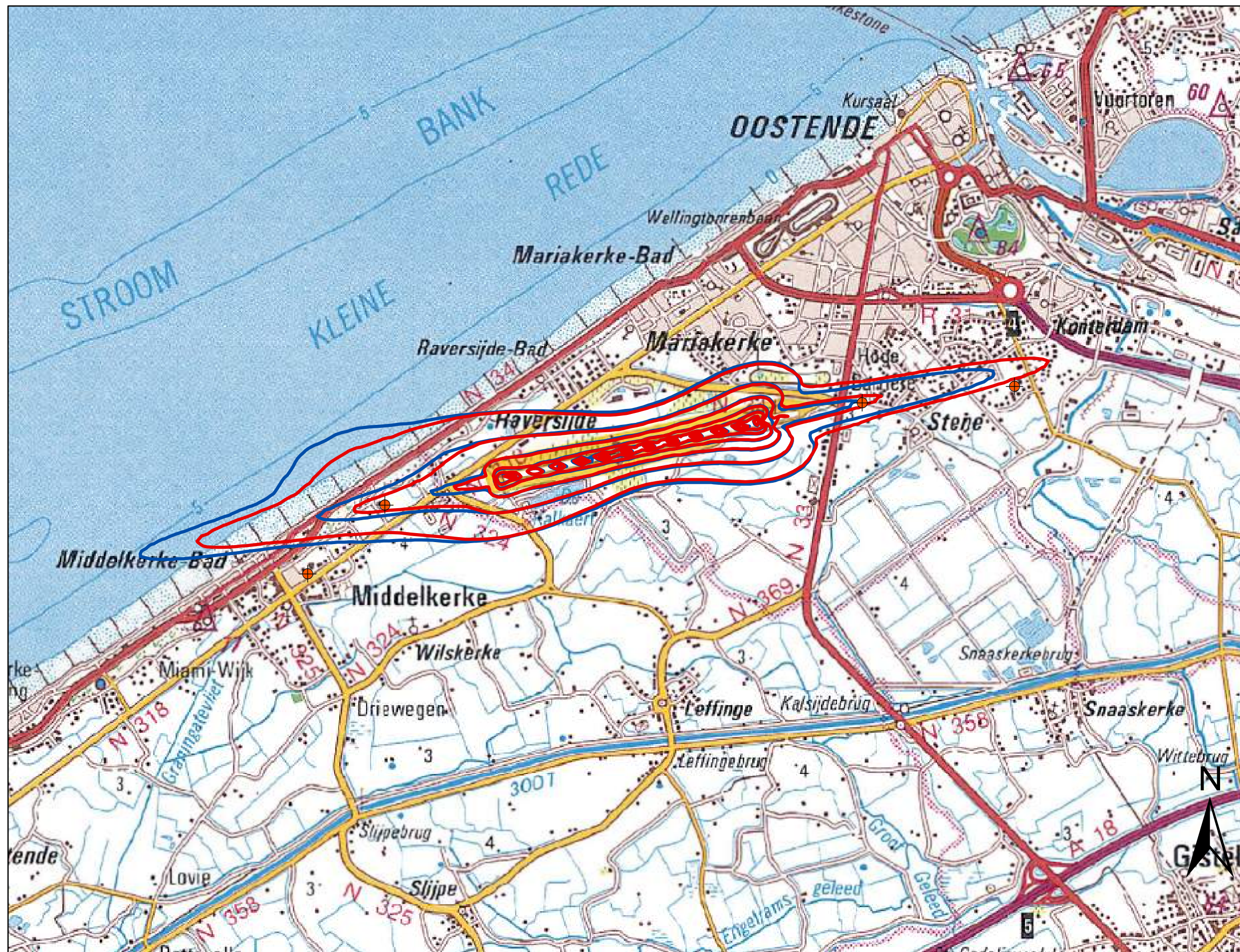
Bronnen

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

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

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

 KU LEUVEN



Evolutie L_{DN} - geluidscontouren voor 2020 - 2021

dag 06.00u - 23.00u - nacht 23.00u - 06.00u

Geluidscontouren rond
de luchthaven
Oostende Brugge

Legende

 L_{DN} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2021

 L_{DN} geluidscontouren van 55, 60, 65, 70 en 75 dB(A) voor 2020

 Meetposten

0 1000 2000
 Meters

Bronnen

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

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

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

