Notitie

Project:	m.e.r.-beoordelingsnotitie aanvraag luchthavenbesluit MAA
Onderwerp:	Achtergronddocument Geluid en Externe Veiligheid
Referentie:	14A034
Datum:	26 juli 2016
Auteur:	[redacted]

In dit achtergronddocument wordt toegelicht op welke wijze het aantal woningen binnen geluid- en externe veiligheidscontouren zijn bepaald. Vervolgens is toegelicht hoe op basis van het aantal woningen binnen een bepaald geluidcontour het aantal ernstig gehinderden en het aantal ernstig slaapverstoorden is bepaald.

De berekende contouren zijn afkomstig uit het rapport Geluid en Externe Veiligheid Maastricht Aachen Airport van Adecs. Dit rapport is als bijlage 1 aan dit document toegevoegd.

Als bijlage 2 is toegevoegd de notitie *Spreidingsaanpassingen Maastricht Aachen Airport van Adecs*, waarin aandacht is gegeven aan de modelspreiding die ten behoeve van de geluidberekeningen is toegepast.

Op basis van de berekende geluidscontouren is bepaald hoeveel mensen ernstig gehinderd en hoeveel mensen slaapverstoord zijn. Dit vindt plaats in 2 stappen:
- bepalen van het aantal woningen binnen een geluidscontour;
- bepalen van het aantal (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden binnen die geluidscontour

1 Bepalingsmethode van het aantal woningen binnen een geluidscontour

Binnen de L_{den}, resp. L_{night}-contouren is zowel voor de huidige situatie, de referentiesituatie MAA-2014 als voor de LHB-situatie MAA-2024 het aantal verblijfsobjecten met woonfunctie geteld. Deze telling is verricht aan de hand van het BAG(Basisregistratie Adressen en Gebouwen) bestand januari 2015.

Tabel 1 Aantal woningen in Lden-contouren

	Aantal woningen in L_{den}-contouren		
L_{den}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
40	6.000	12.040	8.900
41	4.080	8.630	5.740

	Aantal woningen in L_{den}-contouren		
L_{den}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
42	3.170	7.190	7.060
43	2.700	7.880	7.150
44	1.950	6.070	5.630
45	1.480	5.900	5.320
46	910	7.070	5.370
47	930	7.540	4.220
48	630	4.630	3.220
49	1.010	4.100	2.270
50	780	3.090	1.150
51	600	2.830	850
52	410	2.330	1.080
53	280	1.370	920
54	260	790	600
55	170	1.430	620
56	40	870	360
57	30	790	230
58	10	600	210
59	0	510	210
60	0	310	70
61	0	120	30
62	0	30	0
63	0	70	0
64	0	30	0
65	0	0	0
66	0	0	0
67	0	0	0
68	0	0	0
69	0	0	0
70	0	0	0
Totaal	25.440	86.220	61.210

Tabel 2 Aantallen woningen binnen de 40, 48, 56 en 70 dB(A)-waardes voor de L_{den} contouren

	Aantal woningen in L_{den}-contouren		
L_{den}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
40	25.440	86.220	61.210
48	4.220	23.900	11.820
56	80	3.330	1.110
70	0	0	0

Tabel 3 Aantal woningen in L_{night}-contouren

	Aantal woningen in L_{night}-contouren		
L_{night}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
30	1.240	8.040	5.630
31	850	5.250	5.750
32	750	5.000	5.940
33	930	5.130	4.970
34	870	5.460	5.830
35	570	5.880	4.030
36	660	5.270	2.880
37	430	6.030	2.040
38	360	6.400	1.100
39	290	4.410	750
40	140	3.160	800
41	40	2.430	590
42	70	2.400	390
43	10	2.470	410
44	0	1.320	140
45	0	840	20
46	0	920	30
47	0	590	40
48	0	440	0
49	0	430	0
50	0	130	0
51	0	30	0
52	0	20	0
53	0	50	0
54	0	20	0
55	0	0	0
56	0	0	0
57	0	0	0
Totaal	7.210	72.120	41.340

Tabel 4 Aantallen woningen binnen de 30, 40, 45 en 50 dB(A)-waardes voor de L_{night}-contouren

	Aantal woningen in L_{night}-contouren		
L_{night}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
30	7.210	72.120	41.340
40	260	15.250	2.420
45	0	3.470	90
50	0	250	0

1.1 Aantal woningen binnen een externe veiligheidscontour

De woningen die zijn gelegen binnen de risicocontouren PR=10-5, PR=10-6 en PR=10-7, zijn op dezelfde wijze bepaald als het aantal woningen binnen een geluidcontour.

Tabel 5 Aantallen woningen binnen de plaatsgebonden risicocontouren

	Aantal woningen in plaatsgebonden contouren		
PR=	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
10^{-5}	0	0	0
10^{-6}	662	882	812
10^{-7}	6.327	N/A*	7.550

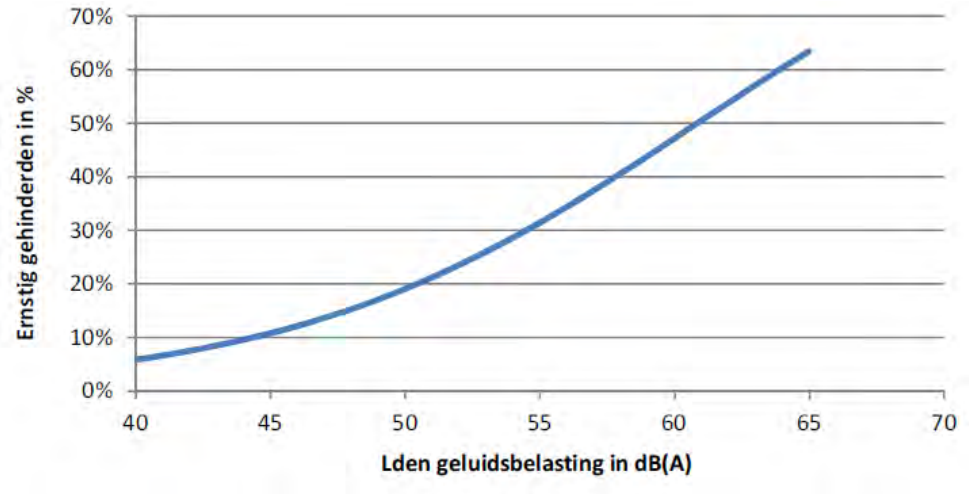
*De berekening van PR=10^{-7}-contour die berekend is ten behoeve van de BOB 2011 is uitgevoerd met een beperkter grid, waardoor niet de volledige contour is berekend. Voor deze contour is geen nauwkeurig aantal woningen te tellen.

2 Bepalingsmethode van het aantal (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden binnen een geluidscontour

De woningen zijn gekoppeld aan het gemiddeld aantal inwoners per huishouden per buurt op basis van het Gemeente-, Wijk-, en Buurtbestand beschikbaar gesteld door het CBS. Per geluidbelastingsklasse van 1 dB(A) is voor het aantal personen binnen de betreffende klasse het percentage ernstig gehinderden bepaald.

Hierbij is gebruik gemaakt van dosis-effectrelaties. Dit zijn relaties die beschrijven hoeveel procent van de bewoners bij een bepaalde geluidsbelasting ernstig gehinderd of slaapverstoord is. In dit onderzoek zijn twee dosis-effect relaties voor luchtvaartgeluid (voor L_{den} en voor L_{night}) gebruikt. De relaties voor luchtvaartgeluid zijn vastgesteld op basis van Schipholgegevens (afgeleid in de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol, GES) en geven een theoretisch aantal (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden als gevolg van geluidbelasting vliegverkeer.
Als een woning geïsoleerd is, dan zullen de bewoners normaal gesproken minder snel last van geluidshinder hebben en minder snel verstoord worden in hun slaap. Met het effect van woningisolatie is echter geen rekening gehouden.

Ernstig gehinderd
In Figuur 1 is de L_{den} dosis-effectrelatie voor ernstige hinder ten gevolge van luchtvaartgeluid grafisch weergegeven.



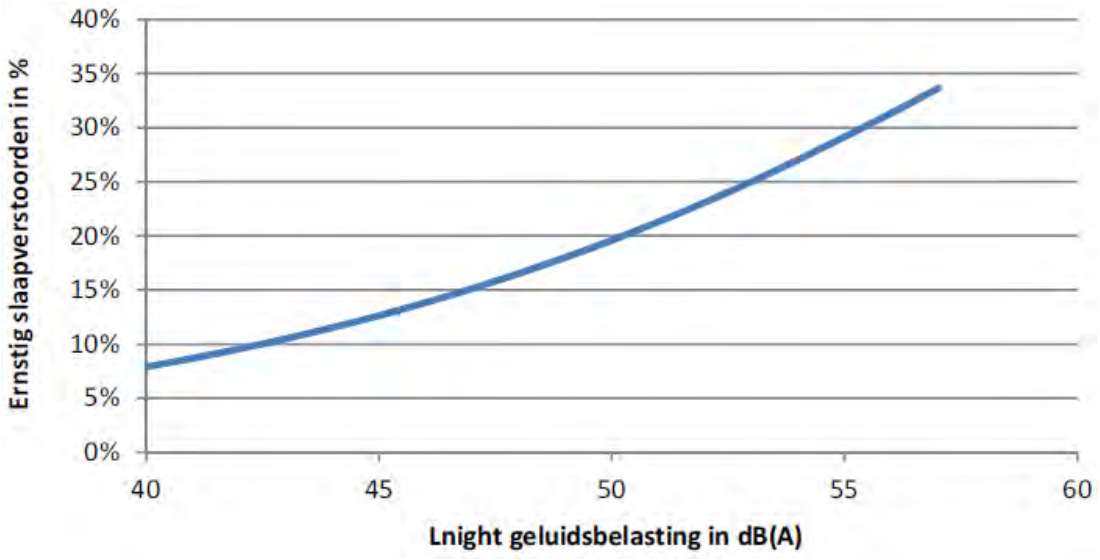
Figuur 1 Lden dosis-effectrelatie voor ernstige hinder ten gevolge van luchtvaart (GES 2002).

Deze dosis-effectrelatie kan in de volgende formule worden uitgedrukt:

$$\% \text{ HA} = \frac{\{e^{-8,11,1+0,1333*\text{lden}}\}}{\{1 + e^{-8,11,1+0,1333*\text{lden}}\}} * 100 \qquad \text{voor } L_{den} > 30 \text{ dB}$$

Ernstig slaapverstoord

Figuur 2 toont de dosis-effectrelatie voor ernstig slaapverstoorden op basis van L_{night}. Deze relatie beschrijft het percentage ernstig slaapverstoorden bij een bepaalde L_{night}-geluidbelasting.



Figuur 2 L_{night} dosis-effectrelatie voor ernstige slaapverstoring ten gevolge van luchtvaart (GES 2002).

Deze dosis-effectrelatie kan in de volgende formule worden uitgedrukt:

$$\% \text{ HS} = \frac{\{e^{-6,642 + 0,1046*\text{Lnight}}\}}{\{1 + e^{-6,642 + 0,1046*\text{Lnight}}\}} * 100$$

Hierbij moet worden opgemerkt dat het patroon van vluchten in de nachtperiode op luchthaven Maastricht Aachen Airport anders is dan bij Schiphol. Op Schiphol is gedurende de hele nacht verkeer mogelijk, op MAA zijn alleen vluchten gepland tussen 6 uur en 7 uur in de ochtend en bestaat er de mogelijkheid dat er tussen 23.00 en 24.00 uur vertraagde vluchten binnenkomen. Een beweging rond 23.00 uur, wanneer men net in slaap is gevallen, kan een ander effect hebben op slaapverstoring dan een beweging diep in de nacht. Ondanks deze kanttekening, wordt de hier gebruikte dosis-effect relatie op dit moment beschouwd als de best beschikbare methode.

Onder slaapverstoring wordt een veelheid aan verschijnselen verstaan waaronder ontwaken, veranderingen van slaapstadium en slaappatroon, veranderingen in hartslag en invloed op de stemming de volgende dag.

3 Resultaten

Onderstaand zijn de resultaten voor het aantal personen dat ernstige hinder ondervindt weergegeven.

Tabel 6 Aantal ernstig gehinderden

	Aantal ernstig gehinderden		
L_{den}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
40	700	1.530	1.110
41	550	1.220	810
42	510	1.160	1.110
43	500	1.400	1.260
44	420	1.190	1.070
45	370	1.310	1.120
46	260	1.770	1.270
47	300	2.040	1.190
48	220	1.450	1.060
49	390	1.500	850
50	330	1.280	500
51	290	1.300	420
52	210	1.160	580
53	160	770	530
54	160	520	380
55	120	1.030	440
56	40	660	280
57	20	650	190
58	10	530	190
59	0	490	200
60	0	320	70
61	0	140	40
62	0	40	10
63	0	100	0
64	0	50	0
65	0	0	0
66	0	0	0
67	0	0	0
68	0	0	0
69	0	0	0
70	0	0	0
Totaal	5.560	23.610	14.680

Tabel 7 Aantallen ernstig gehinderden binnen de 40, 48, 56 en 70 dB(A)-waardes voor de L_{den} contouren

	Aantal ernstig gehinderden		
L_{den}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
40	5.560	23.610	14.680
48	1.950	11.990	5.740
56	70	2.980	980
70	0	0	0

Tabel 8 Aantal ernstig slaapverstoorden

	Aantal slaapverstoorden		
L_{night}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
30	80	500	340
31	60	350	370
32	60	380	420
33	80	430	390
34	80	490	480
35	60	590	380
36	70	560	320
37	50	710	250
38	50	790	150
39	40	630	120
40	20	530	140
41	10	440	110
42	10	480	80
43	0	540	90
44	0	330	40
45	0	240	10
46	0	290	10
47	0	200	10
48	0	160	0
49	0	170	0
50	0	60	0
51	0	20	0
52	0	10	0
53	0	30	0
54	0	10	0
55	0	0	0
56	0	0	0
57	0	0	0
Totaal	670	8.940	3.710

Tabel 9 Aantallen ernstig slaapverstoorden binnen de 30, 40, 45 en 50 dB(A)-waardes voor de L_{night} contouren

	Aantal ernstig slaapverstoorden		
L_{den}	Huidige situatie	Referentiesituatie MAA-2014	LHB-situatie MAA-2024
30	670	8.940	3.710
40	40	3.510	490
45	0	1.190	30
50	0	130	0

Bijlage : 1 rapport Geluid en Externe Veiligheid Maastricht Aachen Airport

adecs airinfra



Geluid en Externe Veiligheid

Maastricht Aachen Airport

Bagijnhof 80
2611 AR Delft
T 015 - 215 00 40
info@adecs-airinfra.nl
www.adecs-airinfra.nl

Geluid en Externe Veiligheid

Maastricht Aachen Airport

Colofon

Opdrachtgever	: Maastricht Aachen Airport
Bestemd voor	: [redacted]
Auteur(s)	: [redacted]
Controle door	: [redacted]
Datum	: 26 juli 2016
Kenmerk	: maa160607v4.rap/dD/kd

Opgesteld door	: Advanced Decision Systems Airinfra BV
Adres	: Bagijnhof 80
Plaats	: 2611 AR Delft
Telefoon	: +31 (0)15 - 215 00 40
E-mail	: info@adecs-airinfra.nl
Web	: www.adecs-airinfra.nl
KvK nummer	: 08092107

Zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Adecs Airinfra BV is het niet toegestaan deze uitgave of delen ervan te vermenigvuldigen of op enige wijze openbaar te maken.

Afkortingen en symbolen

BBL	Besluit Burgerluchthavens
BOB	Beslissing Op Bezwaar
EV	Externe Veiligheid
ICAO	International Civil Aviation Organization
ILS	Instrument Landing System
NADP	Noise Abatement Departure Procedure
LT	Lokale tijd
MAA	Maastricht Aachen Airport
MM	Met Meteomarge
MTG	Maximaal Toegestane Geluidsgrenswaarde
PR	Plaatsgebonden Risico
RBL	Regeling Burgerluchthavens
SID	Standard Instrumental Departure
ZM	Zonder Meteomarge

Inhoudsopgave

Samenvatting **3**

1 Inleiding **4**

2 Uitgangspunten **5**

2.1 Samenstelling luchtverkeer 5
2.2 Toepassing van Appendices 13.3 8
2.3 Baangebruik 10
2.4 Spreiding vliegroutes 14
2.5 Gebruikte rekenmethodes 15

3 Resultaten Geluid **16**

3.1 Referentiesituatie MAA-2014 16
3.2 LHB-situatie MAA-2024 19
3.3 Omzettingsregeling MAA-2014 vs. Referentiesituatie MAA-2014 22
3.4 Referentiesituatie MAA-2014 vs. LHB-situatie MAA-2024 23

4 Resultaten Externe Veiligheid **24**

4.1 LHB-situatie MAA-2024 24
4.2 Wijzigingen van de externeveiligheidscontouren 26

5 Conclusies **30**

Bijlage A Toeschrijving vluchten aan intersectieverkeer **31**

Bijlage B Totaaloverzicht resultaten geluid **32**

Bijlage C Locatie van de handhavingspunten **38**

Bijlage D Totaaloverzicht Resultaten Externe Veiligheid **39**

Bijlage E Tussenstappen **40**

E.1 Geluid 41
E.2 Externe veiligheid 55

Bijlage F Vergelijk Situaties **60**

F.1 Huidige situatie versus referentiesituatie MAA-2014 60
F.2 Huidige situatie versus LHB-situatie MAA-2024 64
F.3 Referentiesituatie MAA-2014 versus LHB-situatie MAA-2024 68

Samenvatting

Als onderdeel van de aanvraag voor een luchthavenbesluit heeft Adecs Airinfra, in opdracht van Maastricht Aachen Airport (MAA), het geluids- en externeveiligheidsonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek omvat het bepalen van de 40, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}-contouren en de 30, 40, 45, 50 en 55 dB(A) L_{night}-contouren voor de referentiesituatie (Referentiesituatie MAA-2014) en de door de exploitant aan te vragen representatieve verkeerssituatie voor het luchthavenbesluit (LHB-situatie MAA-2024) en het bepalen van de 10^{-5} en 10^{-6} Plaatsgebonden Risico (PR) contouren voor de door de exploitant aan te vragen representatieve verkeerssituatie voor het luchthavenbesluit.

Om de, voor het luchthavenbesluit relevante, geluids- en externeveiligheidscontouren te bepalen zijn allereerst de vliegroutespreidingen voor de geluidsberekeningen aangepast op basis van de radartracks over de periode januari 2013 tot augustus 2015. Deze nieuwe vliegroutespreidingen zijn gebruikt om de L_{den}- en L_{night}-contouren te bepalen voor de referentiesituatie (de Referentiesituatie MAA-2014) en de door de exploitant aan te vragen representatieve verkeerssituatie (de LHB-situatie MAA-2024). Bij het bepalen van de contouren is voor beide situaties uitgegaan van de vigerende versie van de Appendices (Appendices 13.3) en zijn de MAA-specifieke landingsprofielen en NADP2-startprocedures opgenomen in de berekeningen. Voor de LHB-situatie MAA-2024 is tevens rekening gehouden met het verlegde startpunt vanaf baan 03 voor categorie E/F vrachtverkeer en de invloed van de hogere afstandsklassen op de geluidsbelasting in de omgeving. De externeveiligheidscontouren zijn enkel bepaald voor de LHB-situatie MAA-2024.

Uit de onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden dat de geluidscontouren voor de LHB-situatie MAA-2024 op alle plaatsen binnen de geluidscontouren van de Referentiesituatie MAA-2014 blijven. De externeveiligheidscontouren zijn zoals eerder gezegd enkel bepaald voor de LHB-situatie MAA-2024. Een analyse van de externeveiligheidscontouren voor de LHB-situatie MAA-2024 laat zien dat de contouren nagenoeg gelijk zijn aan de contouren van de Referentiesituatie MAA-2014 (BOB 2011).

1 Inleiding

In het kader van het Luchthavenbesluit Maastricht Aachen Airport (MAA) moeten de milieueffecten inzichtelijk worden gemaakt. Een belangrijk onderdeel van de milieueffecten is het bepalen van de geluidsbelasting en externe veiligheid voor de luchthaven. Adecs Airinfra heeft, in opdracht van MAA, deze twee aspecten onderzocht.

Het doel van dit rapport is om aan te geven wat de verwachte milieueffecten van de door de exploitant aan te vragen representatieve verkeerssituatie voor het luchthavenbesluit (LHB-situatie MAA-2024) zijn en te laten zien hoe dit zich verhoudt tot het referentiescenario (de Referentiesituatie MAA-2014) en de huidige situatie (GJ2015).

Om deze vergelijking mogelijk te maken dienen de 40, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den} en de 30, 40, 45, 50 en 55 dB(A) L_{night}-contouren bepaald te worden voor twee situaties. Dit betreft het referentiescenario (de Referentiesituatie MAA-2014) en de door de exploitant aan te vragen representatieve verkeerssituatie voor het luchthavenbesluit (LHB-situatie MAA-2024). De Referentiesituatie MAA-2014 is gebaseerd op de Omzettingsregeling 2014, echter zijn in de Referentiesituatie MAA-2014 de baanconfiguraties, vliegprocedures en routespreidingen geüpdatet en zijn Appendices 13.3 toegepast. De Omzettingsregeling is voor de Referentiesituatie MAA-2014 opnieuw berekend omdat de routespreidingen en Appendices gewijzigd zijn ten opzichte van de originele Omzettingsregeling 2014.

Voor de LHB-situatie MAA-2024 moeten behalve de geluidscontouren, ook contouren voor de Externe Veiligheid (EV) bepaald worden. De 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren dienen bepaald te worden voor het inzichtelijk maken van de milieueffecten.

In dit rapport zijn de gehanteerde invoergegevens en resultaten van het geluids- en externeveiligheidsonderzoek opgenomen. Met dit doel in gedachten is het rapport als volgt opgebouwd:

Allereerst zijn in hoofdstuk 2 de uitgangspunten voor het onderzoek beschreven. Dit omvat een beschrijving van de verkeerssamenstelling, het baangebruik en de toepassing van de geldende Appendices. Kortweg; de invoer voor de berekeningen inclusief mogelijk gemaakte aannames. Deze invoer is vervolgens gebruikt in de voorgeschreven modellen, met als uiteindelijk resultaat de geluids- en externeveiligheidscontouren. De resultaten zijn respectievelijk samengevat in hoofdstuk 3 en 4 voor de geluidsbelasting en externe veiligheid. Het rapport wordt besloten met hoofdstuk 5 waarin de conclusies en aanbevelingen staan.

2 Uitgangspunten

Ter onderbouwing van de resultaten en verantwoording van de gemaakte keuzes zijn eerst de uitgangspunten van het onderzoek beschreven. De samenstelling van het luchtverkeer voor de twee situaties is het onderwerp van paragraaf 2.1. Voor elk van de vluchten in deze verkeersbeschrijvingen dienen de juiste vliegtuigcategorieën en start/naderingsprofielen bepaald te worden op basis van de geldende Appendices. De toepassing van de geldende Appendices (Appendices 13.3) op de verkeerssamenstellingen is beschreven in paragraaf 2.2. Verder is het van belang dat de juiste start/landingslocaties en meteomarges gebruikt worden. Dit is beschreven in paragraaf 2.3, waarin het baangebruik uiteengezet wordt. Veranderingen van de vliegroutespreidingen zijn beschreven in paragraaf 2.4 en als laatste worden de gebruikte rekenmethoden gepresenteerd in paragraaf 2.5.

2.1 Samenstelling luchtverkeer

Zoals eerder aangegeven dienen voor beide situaties (de Referentiesituatie MAA-2014 en de LHB-situatie MAA-2024) geluidsbelastingberekeningen uitgevoerd te worden. De verkeerssamenstelling voor de Referentiesituatie MAA-2014 is overgenomen uit de Omzettingsregeling uit 2014 en is gegeven in tabel 1.

Tabel 1 Verkeerssamenstelling van de Referentiesituatie MAA-2014.

Soort verkeer	Geluidscategorie o.b.v. App 13.1	Geluidscategorie o.b.v. App 13.3	Voorbeeld type	Aantal vliegtuig- en helikopter-bewegingen (exclusief meteotoeslag)
Klein verkeer	001	001	C310	12.253
	002	002	C182	3.983
	003	003	C172	3.889
	004	004	P28A	10.859
	005	005	C150	560
	007	007	C152	320
	008	008	DV20	100
Groot verkeer	039	039	B744	1.681
	069	069	B734	81
	070	102	C550	1.680
	071	071	F50	343
	071	108	AT72	1.033
	071	109	ATP	936
	072	072	JS31	3.494
	077	091	A320	349
	080	101	C130	25
	081	081	A310	857
	082	082	F100	66
	469	096	B738	8.501
Totaal				**51.009**

Voor de LHB-situatie MAA-2024 heeft de exploitant de verkeerssamenstelling aangeleverd aan Adecs Airinfra. In tabel 2 is de verkeerssamenstelling van dit scenario gegeven.

Tabel 2 Verkeerssamenstelling LHB-situatie MAA-2024.

Soort verkeer	Geluidscategorie o.b.v. App 13.3	Voorbeeld type	Aantal vliegtuig- en helikopter-bewegingen (exclusief meteotoeslag)
	001	P28R	2.000
	001	SR20	200
Klein verkeer	003	C172	2.500
	004	P28A	3.000
	007	C152	1.500
Helikopterverkeer	010	B06T	300
	039	B744	361
	100	B748[1]	357
	070	C650	4.100
	108	AT72	767
	109	ATP	1.048
	071	F50	3.032
	072	BE20	200
Groot verkeer	105	E190	1.133
	091	A320	1.020
	099	A332	686
	099*	A333	755
	081	A310	251
	087	B752	728
	069	B734	208
	096	B738	1.308
Totaal			**25.454**

* De A333 is in Appendices 13.3 ingedeeld in geluidscategorie 078. Vooruitlopend op een voorgenomen toekomstige wijziging in de appendices is de A333 reeds in geluidscategorie 099 ingedeeld in de huidige berekeningen.

Van belang voor de geluidsberekeningen is ook het tijdstip van de vlucht. In de L_{den}-geluidsberekening zijn drie dagdelen te onderscheiden, namelijk overdag (07.00-19.00 LT), 's avonds (19.00-23.00 LT) en 's nachts (23.00-07.00 LT). De vluchten in deze perioden tellen, middels de zogenaamde nachtstraffactor, respectievelijk voor 1x, 3.16x en 10x mee in de geluidsberekening. Voor beide situaties waren de verdelingen over het etmaal al aangegeven door middel van vluchtschema's of ingeschatte gemiddelden. Op basis van de vluchttijden en aantallen bewegingen volgt de gemiddelde nachtstraffactor. Het aantal starts, landingen, circuits en de bijbehorende gemiddelde nachtstraffactor is in tabel 3 voor de Referentiesituatie MAA-2014 en in tabel 4 voor de LHB-situatie MAA-2024 gepresenteerd.

[1] De exploitant heeft aangegeven dat het aantal opgenomen vliegtuigbewegingen (718 vliegtuigbewegingen) in categorie 039 bestaat uit 361 B744-bewegingen en 357 B748-bewegingen.

Tabel 3 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over vluchtsoort (start, landingen en circuit) en etmaal (gemiddelde nachtstraffactor) voor de Referentiesituatie MAA-2014.

ICAO code	Starts	Landingen	Circuit*	Totaal # vliegtuigbewegingen (exclusief meteotoeslag)	Gemiddelde nachtstraffactor
A310	428	428	0	857	2,32
A320	175	175	0	349	1,00
AT72	517	517	0	1.033	1,00
ATP	468	468	0	936	1,33
B734	40	40	0	81	1,00
B738	4.250	4.250	0	8.501	1,87
B744	840	840	0	1.681	1,95
C130	13	13	0	25	1,00
C150	275	275	10	560	1,00
C152	160	160	0	320	1,00
C172	1.582	1.582	724	3.889	1,00
C182	1.594	1.594	795	3.983	1,00
C310	6.122	6.122	10	12.253	1,05
C550	840	840	0	1.680	1,00
DV20	50	50	0	100	1,00
F100	33	33	0	66	1,00
F50	171	171	0	343	3,16
JS31	1.747	1.747	0	3.494	1,00
P28A	3.842	3.842	3.175	10.859	1,00
Totaal	**23.147**	**23.147**	**4.714**	**51.009**	**1,28**

* Een circuit bestaat uit een gecombineerde start en landing. De opgenomen aantallen in kolom 'Circuit' zijn derhalve een start of een landing.

Uit deze tabellen is zichtbaar dat de gemiddelde nachtstraffactor voor de LHB-situatie MAA-2024 hoger ligt dan de gemiddelde nachtstraffactor voor de Referentiesituatie MAA-2014. De gemiddelde nachtstraffactor is een indicator voor de periode waarin vluchten verwacht kunnen worden. Dit getal is altijd relatief ten opzichte van het aantal bewegingen, betekenend dat bij een hoger gemiddelde nachtstraffactor maar minder bewegingen de geluidsbelasting nog steeds af kan nemen.

Het laatste doet zich voor bij de huidige vergelijking. In de LHB-situatie MAA-2024 zitten, ten opzichte van het totaal aantal bewegingen in het scenario, meer vluchten buiten de dagperiode waardoor de gemiddelde nachtstraffactor hoger ligt. Doordat het totaal aantal bewegingen significant lager ligt dan in de Referentiesituatie MAA-2014 neemt de geluidsbelasting echter toch af.

Tabel 4 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over vluchtsoort (start, landingen en circuit) en etmaal (gemiddelde nachtstraffactor) voor de LHB-situatie MAA-2024.

ICAO code	Starts	Landingen	Circuit*	Totaal # vliegtuigbewegingen (exclusief meteotoeslag)	Gemiddelde nachtstraffactor
A310	126	125	0	251	1,00
A320	510	510	0	1.020	1,33
A332	344	342	0	686	1,00
A333	379	377	0	755	3,96
AT72	384	383	0	767	3,45
ATP	524	524	0	1.048	3,16
B06T	150	150	0	300	3,16
B734	104	104	0	208	3,16
B738	654	654	0	1.308	1,78
B744	181	180	0	361	1,00
B748	180	178	0	357	1,00
B752	364	364	0	728	1,00
BE20	100	100	0	200	1,00
C152	250	250	1.000	1.500	1,00
C172	1.250	1.250	0	2.500	1,00
C25B	0	0	100	100	1,00
C650	2.000	2.000	0	4.000	3,16
E190	566	566	0	1.133	2,00
F50	1.516	1.516	0	3.032	3,21
P28A	1.250	1.250	500	3.000	1,00
P28R	1.000	1.000	0	2.000	3,16
SR20	100	100	0	200	3,16
Totaal	**11.931**	**11.923**	**1.600**	**25.454**	**2,18**

* Een circuit bestaat uit een gecombineerde start en landing. De opgenomen aantallen in kolom 'Circuit' zijn derhalve een start of een landing.

Voor het verkeer waarvoor in de verkeerssamenstelling bestemmingen aangegeven zijn, wordt dit op die SID geplaatst die de kortste afstand van de luchthaven tot aan de bestemming oplevert. Voor het verkeer waarvoor geen bestemming is ingevoerd, wordt de verdeling uit de Omzettingsregeling uit 2014 gebruikt.

2.2 Toepassing van Appendices 13.3

Een belangrijke wijziging ten opzichte van de Omzettingsregeling uit 2014, zowel bij de Referentiesituatie MAA-2014 als de LHB-situatie MAA-2024, is de toepassing van Appendices 13.3 in plaats van de voor de Omzettingsregeling 2014 gebruikte versie Appendices 13.1.

Volgens de Regeling burgerluchthavens dient de vigerende versie van de Appendices gebruikt te worden in de geluidsbelastingberekeningen. Op het moment van schrijven is dit Appendices 13.3. Ten opzichte van Appendices 13.1 zijn enkele vliegtuigtypen in andere (nieuwe) geluidscategorieën ingedeeld.

Naast de wijzigingen in geluidscategorie-indeling voor de verschillende typen vliegtuigen (zie tabel 1 en tabel 2) zijn er ook nieuwe start- en landingsprocedures toegevoegd. De toepassing van de Noise Abatement Departure Procedure 2 (NADP2-startprocedure), de MAA-specifieke landingsprofielen en de afstandsklassen in de geluids- en EV-berekeningen vereisen een meer gedetailleerde uitleg.
Deze nieuwe procedures worden toegepast omdat in de handhavingsberekeningen dezelfde Appendices en procedures moeten worden toegepast als in de geluidsbelastingberekeningen gebruikt zijn. Om de handhavingsberekeningen zo dicht mogelijk aan te laten sluiten bij de praktijk zijn de geluidsbelastingberekeningen uitgevoerd met MAA-specifieke landingsprofielen en NADP2-procedures zoals die in de praktijk toegepast worden.

NADP2-startprocedure
Verschillende luchtvaartmaatschappijen zijn de NADP2-startprocedure gaan gebruiken om brandstof te besparen en de uitstoot van schadelijke stoffen te beperken. Deze nieuw toegevoegde procedure verschilt van de eerder gebruikte startprocedure, NADP1, doordat bij een lagere hoogte de snelheid opgevoerd wordt door de klimhoek te verlagen. Als een bepaalde snelheid bereikt is, klimt het vliegtuig vervolgens weer verder.

In Appendices 13.3 wordt deze procedure aangeduid als 06xx (1.500 ft versnelhoogte), 07xx (1.000 ft versnelhoogte) en 08xx (800 ft versnelhoogte), waarbij xx de afstandsklasse voor de betreffende vlucht aanduidt (00, 01, 02 of 03). Aangezien de luchtvaartmaatschappij bepaalt welke startprocedures gebruikt worden, is het nodig om in de berekeningen per luchtvaartmaatschappij de juiste procedures toe te wijzen. De startproceduretoewijzing voor de Referentiesituatie MAA-2014 en de LHB-situatie MAA-2024 zijn respectievelijk gegeven in tabel 5 en tabel 6.

Bij de toewijzing van de startprocedure voor de Referentiesituatie MAA-2014 is uitgegaan van informatie aangeleverd door de exploitant en de luchtvaartmaatschappijen. De luchtvaartmaatschappijen die aangegeven hebben welke procedures gebruikt worden, hebben deze ook toegewezen gekregen. Wanneer deze informatie niet beschikbaar was, is ervan uitgegaan dat de betreffende maatschappijen de NADP1-startprocedures vliegen. Dit laatste geldt voor de maatschappijen DNM, TDR, GHT en ZZZ. Zoals te zien is in de tabellen maakt geen enkele maatschappij gebruik van procedure 08xx.

Tabel 5 Toewijzing startprocedures per luchtvaartmaatschappij voor de Referentiesituatie MAA-2014 (de tabel bevat enkel die vliegtuigcategorieën, waarbij NADP2-startprocedures toegepast kunnen worden).

ICAO Code	Geluidscategorie o.b.v. App 13.3	Maatschappij	NADP1 Proc. 05xx	NADP2 Proc. 06xx	NADP2 Proc. 07xx
B744	039	CLX	0%	100%	0%
B734	069	ZZZ	100%	0%	0%
A310	081	RJA, THY	100%	0%	0%
F100	082	DNM,TDR,GHT	100%	0%	0%
A320	091	COR, WZZ	100%	0%	0%
B738	096	TRA	0%	100%	0%
B738	096	RYR	0%	0%	100%

Net als de toewijzing voor de Referentiesituatie MAA-2014 is de toewijzing voor de LHB-situatie MAA-2024 op basis van door de exploitant en de luchtvaartmaatschappijen aangeleverde informatie uitgevoerd. Daar waar voor de LHB-situatie MAA-2024 geen informatie beschikbaar was, is uitgegaan van een standaardverdeling (67% NADP1, 33% NADP2). Deze verdeling is gebaseerd op de verhouding van vluchten die met 100% zekerheid NADP2-procedures vliegt, ten opzichte van het totaal aantal vluchten dat, volgens Appendices 13.3, NADP2-startproceduremogelijkheden heeft.

Tabel 6 Toewijzing startprocedures per luchtvaartmaatschappij in de LHB-situatie MAA-2024 (de tabel bevat enkel die vliegtuigcategorieën, waarbij NADP2-startprocedures toegepast kunnen worden).

ICAO Code	Geluidscategorie o.b.v. App 13.3	Maatschappij	NADP1 Proc. 05xx	NADP2 Proc. 06xx	NADP2 Proc. 07xx
B744	039	CLX	0%	100%	0%
B734	069	ZZZ	67%	33%	0%
A310	081	RJA	100%	0%	0%
B752	087	ZZZ	67%	33%	0%
A320	091	COR, ZZZ	0%	100%	0%
B738	096	TRA	0%	100%	0%
B738	096	RYR	0%	0%	100%
A332	099	ZZZ	67%	33%	0%
B748	100	CLX	0%	100%	0%
E190	105	ZZZ	67%	33%	0%

MAA-specifieke landingsprocedures

De landingsprocedures (1.300 en 1.400) beschrijven full flaps Instrument Landing System (ILS) landingen vanaf MAA-specifieke naderingshoogten. Procedure 1300 is een nadering vanaf 1.425 ft op baan 03 en procedure 1.400 een nadering vanaf 2125 ft op baan 21. In de geluids- en EV-berekeningen zijn, wanneer beschikbaar, de 1.300 en 1.400 landingsprocedures gebruikt.

Afstandsklassen

Om de berekeningen voor de aangenomen LHB-situatie MAA-2024 zo goed mogelijk bij het verwachte luchthavengebruik aan te laten sluiten zijn alle vluchten met zware vrachtvliegtuigen (A332, A333, B744 en B748) op afstandsklasse 03 gezet. De verwachting is dat deze vliegtuigen met een langere startbaan in de toekomst naar bestemmingen zullen vliegen die verder van de luchthaven liggen. Met deze aanpassing is hier rekening mee gehouden.

2.3 Baangebruik

Met betrekking tot het baangebruik zijn drie onderwerpen van invloed op de berekeningsresultaten. Dit betreft de baanconfiguratie (voornamelijk de baancoördinaten en de baanlengte), het gebruik van de banen en de toegepaste meteomarge.

De baancoördinaten en gehanteerde baanlengten zoals toegepast voor zowel de Referentiesituatie MAA-2014 als de LHB-situatie MAA-2024 zijn gegeven in tabel 7. De baanlengten zijn met name van belang voor de EV-berekeningen. Het plaatsgebonden risico wordt namelijk berekend door de consequenties van start overrun, start overshoot, landing overshoot en landing undershoot in kaart te brengen. De start overrun, start overshoot en landing overshoot zijn afhankelijk van het eindpunt van de baan. En daarom is het van belang het juiste eindpunt van de baan (en de daarmee

samenhangende baanlengte) te modelleren. De ligging van de start- en landingspunten is ook van belang voor de resultaten van de geluidsberekeningen.

In figuur 1 zijn alle gehanteerde start- en landingspunten gegeven op een achtergrondkaart.

Tabel 7 Baancoördinaten en baanlengte.

Baan	X-coördinaat	Y-coördinaat	Baanlengte [m]
03/21	181.229 182.567	323.630 325.744	2.500
03B/21B	181.184 182.520	323.558 325.671	2.500
21/03	182.567 181.229	325.744 323.630	2.500
21A/03A	182.433 181.096	325.532 323.418	2.500
03I/21	181.870 182.567	324.640 325.744	1.305
21I/03	182.280 181.229	325.289 323.630	1.965
21/03A	182.567 181.096	325.744 323.418	2.750

In de berekeningen is voor het startend intersectieverkeer in noordelijke richting uitgegaan van baan 03I en voor het startend intersectieverkeer in zuidelijke richting van baan 21I. Het categorie E/F vrachtverkeer maakt in beide richtingen gebruik van baan 21/03A (03A is het verlegde startpunt voor categorie E/F vrachtverkeer). Het overige startend verkeer, categorie A t/m D, start vanaf baan 03B en 21.

Al het landend verkeer maakt gebruik van baan 03 en 21A.



Figuur 1 Presentatie van de verschillende baancoördinaten.

Voor het verplaatsen van het code E/F vrachtverkeer is rekening gehouden met de vliegtuigtypen die voldoen aan de eisen die in tabel 8 opgenomen zijn. De vliegtuigcategorieën die tot intersectieverkeer worden gerekend zijn gedefinieerd in tabel 13 in Bijlage A.

Tabel 8 ICAO Aircraft Design Codes.

Code	Vleugelspanwijdte	Wielbasis hoofdlandingsgestel	Representatief vliegtuig
A	< 15 m	< 4,5 m	Piper PA-31
B	15 m - < 24 m	4,5 m - < 6 m	CRJ-200, DHC-6
C	24 m - < 36 m	6 m - < 9 m	B737, A320, E190
D	36 m - < 52 m	9 m - < 14 m	B767, A310
E	52 m - < 65 m	9 m - < 14 m	B777, B787, A330, B747F
F	65 m - < 80 m	14 m - < 16 m	B748, A380

Het tweede relevante punt met betrekking tot het baangebruik betreft de verdeling over de baanrichtingen, ofwel het baangebruik zonder meteotoeslag. Voor de Referentiesituatie MAA-2014 (tabel 9) is gebruik gemaakt van hetzelfde gebruik van de banen als bij de Omzettingsregeling uit 2014, voor de LHB-situatie MAA-2024 (tabel 10) is gekozen om een aangepast baangebruik toe te passen dat op basis van de huidige inzichten is te verwachten in de toekomst. Dit aangepaste baangebruik komt overeen met de gegevens uit het gebruiksjaar 2015 waar het baangebruik conform de getallen uit tabel 10 is. Enkel de verdeling van starts wijkt hier af. Het is de verwachting van de exploitant dat het baangebruik voor starts in de toekomst conform de verdeling uit tabel 10 zal zijn. Deze verdeling voor starts ligt zeer dicht bij de verdeling uit de huidige omzettingsregeling.

Het derde punt met betrekking tot het baangebruik is de bepaling van de meteotoeslag. Omdat de berekende geluidsruimte geldend zal zijn over een periode van meerdere jaren, is het voorgeschreven een meteotoeslag toe te passen om gevolgen van de jaarlijks wisselende meteocondities op het geluid in de omgeving op te kunnen vangen. In de Omzettingsregeling uit 2014 is gerekend met een meteotoeslag van 7% in zuidelijke richting en 13% in noordelijke richting, zie tabel 9. Dezelfde toeslagen zijn toegepast op het baangebruik voor de Referentiesituatie MAA-2014 en de LHB-situatie MAA-2024 (tabel 10).

Tabel 9 Baangebruik met en zonder meteotoeslag Referentiesituatie MAA-2014.

	Zonder meteotoeslag			Met meteotoeslag		
	Start	Landing	Circuit	Start	Landing	Circuit
Baan 03	20%	20%	20%	33%	33%	33%
Baan 21	80%	80%	80%	87%	87%	87%
Totaal	**100%**	**100%**	**100%**	**120%**	**120%**	**120%**

Tabel 10 Baangebruik met en zonder meteotoeslag LHB-situatie MAA-2024.

	Zonder meteotoeslag			Met meteotoeslag		
	Start	Landing	Circuit	Start	Landing	Circuit
Baan 03	15%	34%	30%	28%	47%	43%
Baan 21	85%	66%	70%	92%	73%	77%
Totaal	**100%**	**100%**	**100%**	**120%**	**120%**	**120%**

De verwachting is dat baan 03 en 21 gebruikt zullen worden conform de verdeling zonder meteotoeslag. Onverwachte meteo-omstandigheden zouden ertoe kunnen leiden dat baan 03 of baan

21 meer gebruikt wordt dan verwacht in de verdeling zonder meteomarge. Omdat er minder vluchten op baan 03 geplaatst zijn in de berekeningen werken eventuele veranderingen hier relatief gezien zwaarder door in de geluidbelasting. Om voor deze ongelijke onzekerheid te compenseren wordt een grotere meteomarge toegepast op baan 03 dan op baan 21. De totale meteomarge blijft echter gelijk aan 20%.

2.4 Spreiding vliegroutes

In de berekeningen van zowel de Referentiesituatie MAA-2014 als de LHB-situatie MAA-2024 wordt, conform de rekenvoorschriften, de vliegroutespreiding op basis van de werkelijke tracks gebruikt. Doordat vliegtuigen in de praktijk nauwkeuriger bleken te vliegen dan in de voorheen gebruikte modelspreiding aangenomen werd, is besloten om de vliegroutespreiding aan te passen op basis van recente radartracks (uit de periode januari 2013 tot en met augustus 2015). De nieuwe spreidingen zijn ook tot op grotere afstand van de luchthaven bepaald, zodat ook de lagere contourwaarden bepaald kunnen worden. In onze notitie *Spreidingsaanpassingen Maastricht Aachen Airport* (kenmerk maa160703.not uit juli 2016) is uitgebreid aandacht gegeven aan de veranderingen van de modelspreiding. Voor de visualisatie van de gemodelleerde vliegroutes wordt daarom ook verwezen naar deze notitie.

Ten opzichte van de routetoewijzing met oude modelspreiding zijn er drie wijzigingen:

- Splitsing van 21_LNO in 21_LNO en 21_LNO_EGB;
- Routetoewijzing voor SIDs NETEX 1B, OSGOS 1B, PESER 2B en VEROR 4B;
- Opsplitsing van 03_LNO en 21_LNO voor specifieke geluidscategorieën.

De eerste wijziging, de extra baanroutecombinatie 21_LNO_EGB, wordt gevlogen door vliegtuigen met bestemmingen in Engeland (voornamelijk met bestemming EGBE (Coventry Airport)), welke eerder 21_LNO toegeschreven kregen. Omdat deze vluchten al vroeg richting het westen afdraaien en daarmee significant afwijken van de route 21_LNO is besloten de extra baanroutecombinatie 21_LNO_EGB toe te voegen.

Uit analyse bleek dat het merendeel van de vliegtuigen op route 21_LNO die eerder richting het westen draaien van het type ATP (categorie 109) is. Om de geluidsbelasting zo goed mogelijk bij de werkelijkheid aan te laten sluiten is ervoor gekozen om alle vliegtuigen van het type ATP die richting Engeland vliegen via route 21_LNO, op de route 21_LNO_EGB te zetten.

De tweede wijziging betreft de routetoewijzing voor SIDs NETEX 1B, OSGOS 1B, PESER 2B en VEROR 4B. In de oude routetoewijzing werden vluchten met deze SIDs 50/50 verdeeld over routes 21_LMA en 21_THN. Uit de radartracks is zichtbaar dat vluchten met SID NETEX 1B duidelijk een andere route vliegen dan vluchten met SIDs OSGOS 1B, PESER 2B en VEROR 4B. Hierdoor is besloten om 100% van de NETEX 1B vluchten toe te schrijven aan route 21_LMA en 100% van de resterende 3 SIDS aan route 21_THN. De resulterende koppeling van routes aan SIDs is samengevat in tabel 11.

Tabel 11 Koppeling van routes aan gepubliceerde SIDs voor MAA (oude en nieuwe spreiding).

Baan	SID (volledig)	SID (afkorting)	Routeverdeling oude modelspreiding	Routeverdeling nieuwe modelspreiding
03	OLNO 2A	LNO2A	100% LNO	100% LNO[1]
	NORVENICH 1A	NOR1A	100% LNO	100% LNO[1]
	NETEX 1A	NET1A	100% LMA	100% LMA
	OSGOS 1A	OSG1A	100% LMA	100% LMA
	PESER 2A	PES2A	100% LMA	100% LMA
	VEROR 4A	VOR4A	100% LMA	100% LMA
21	OLNO 2B	LNO2B	100% LNO	100% LNO[2]
	NORVENICH 1B	NOR1B	100% LNO	100% LNO[2]
	NETEX 1B	NET1B	50% LMA, 50% THN	100% LMA
	OSGOS 1B	OSG1B	50% LMA, 50% THN	100% THN
	PESER 2B	PES2B	50% LMA, 50% THN	100% THN
	VEROR 4B	VOR4B	50% LMA, 50% THN	100%THN

[1] Cat.039, 099 en 100 hebben elk een apart LNO-spreidingsgebied en worden op deze routes geplaatst.

[2] Cat.039, 099 en 100 hebben elk een apart LNO-spreidingsgebied en worden op deze routes geplaatst. ATP's met bestemmingen in Engeland worden op de route LNO_EGB geplaatst.

De derde en laatste wijziging is de opsplitsing van de originele 03_LNO en 21_LNO routes in aparte spreidingsgebieden voor cat.039, cat.099, cat.100 en het overige verkeer. De vliegroutespreidingen voor de genoemde geluidscategorieën (03_LNO_039, 03_LNO_099, 03_LNO_100, 21_LNO_039, 21_LNO_099, 21_LNO_100) zijn gebaseerd op de radartracks van deze categorieën. Bij het bepalen van de vliegroutespreidingen voor het overige verkeer (03_LNO en 21_LNO) zijn deze radartracks buiten de analyse gelaten.

2.5 Gebruikte rekenmethodes

De rekenvoorschriften omtrent externe veiligheid en geluid zijn opgenomen in het Besluit burgerluchthavens (BBL) en de Regeling burgerluchthavens (RBL). Adecs Airinfra gebruikt de rekenprogramma's die het Ministerie van Infrastructuur en Milieu beschikbaar heeft gesteld, en welke voldoen aan deze rekenvoorschriften. Dit houdt in dat de L_{den}-tool (versie 3.3.0.0 update 51) gehanteerd is voor de geluidsberekeningen en GEVERS (versie 2.0.17) voor de EV-berekeningen.

3 Resultaten Geluid

Op basis van de invoergegevens en uitgangspunten, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 2, zijn de, voor het luchthavenbesluit relevante, geluidscontouren berekend. Dit betreft de 40, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den}-contouren. Omdat er ook verkeer in de nachtelijke periode tussen 23.00 en 07.00 uur op MAA voorkomt, zijn tevens L_{night}-contouren toegevoegd. Dit betreft de 30, 40, 45, 50 en 55 dB(A) L_{night}-contouren. Alle contouren zijn bepaald voor zowel de Referentiesituatie MAA-2014 als de LHB-situatie MAA-2024.

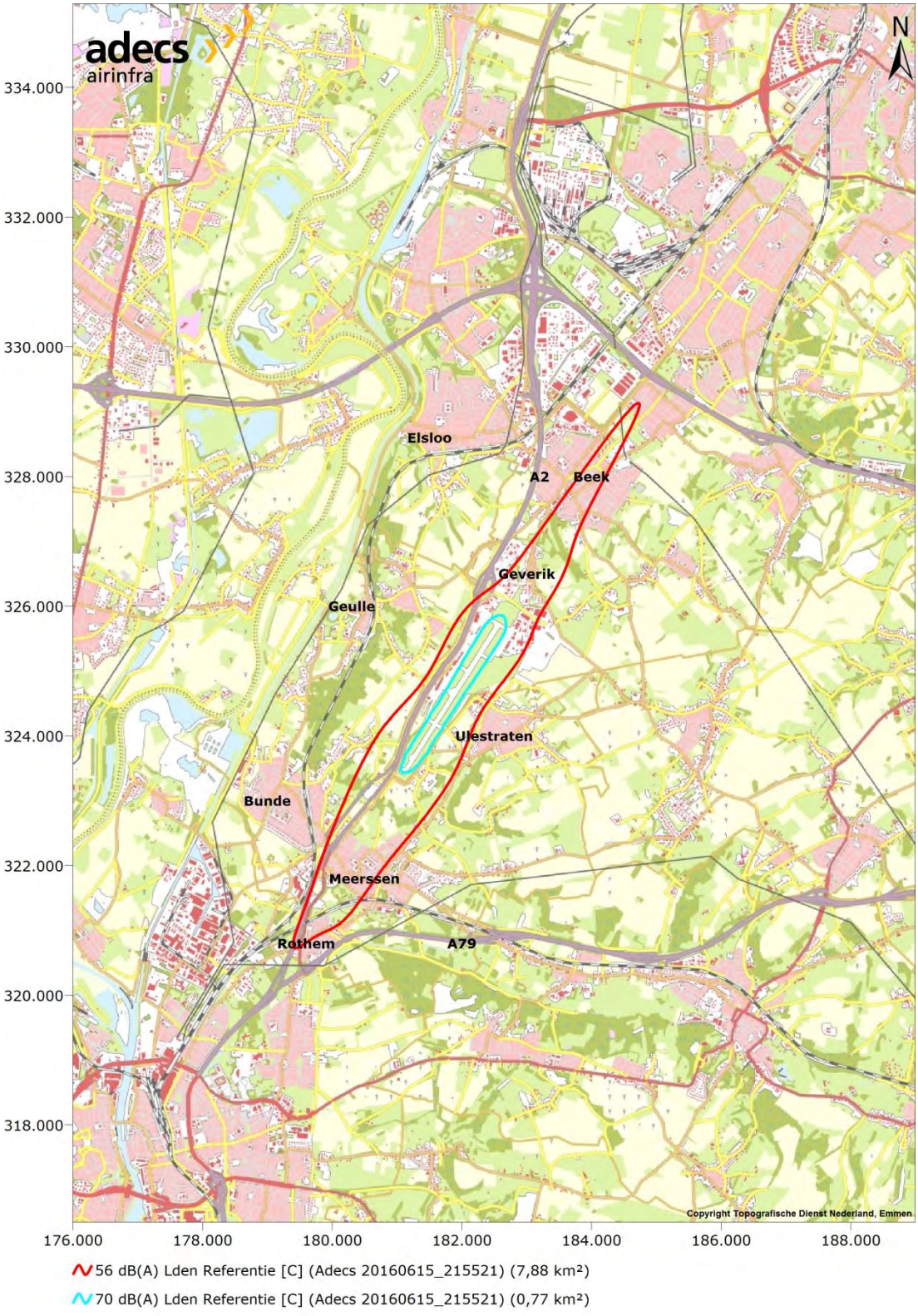
De resultaten voor de Referentiesituatie MAA-2014 zijn gepresenteerd in paragraaf 3.1 en de resultaten voor de LHB-situatie MAA-2024 in paragraaf 3.2. Om aan te geven wat het effect van de nieuwe routespreidingen, Appendices 13.3 en de veranderde vliegprocedures zijn, zijn in paragraaf 3.3 de 56 dB(A) L_{den}-contouren van de Omzettingsregeling MAA-2014 en de Referentiesituatie MAA-2014 tegenover elkaar uitgezet. Het effect van de wijziging in gebruik is weergegeven in paragraaf 3.4, waar de 56 dB(A) L_{den}-contouren van de Referentiesituatie MAA-2014 en de LHB-situatie MAA-2024 tegenover elkaar uitgezet zijn.

Een compleet overzicht van de resultaten (inclusief lagere contourwaarden) is opgenomen in Bijlage B. Om meer inzicht te geven in de invloed van alle aanpassingen zijn in Bijlage E tussenresultaten opgenomen. Tevens is in Bijlage E een vergelijking van de LHB-situatie MAA-2024 met de huidige situatie (GJ2015) gegeven.

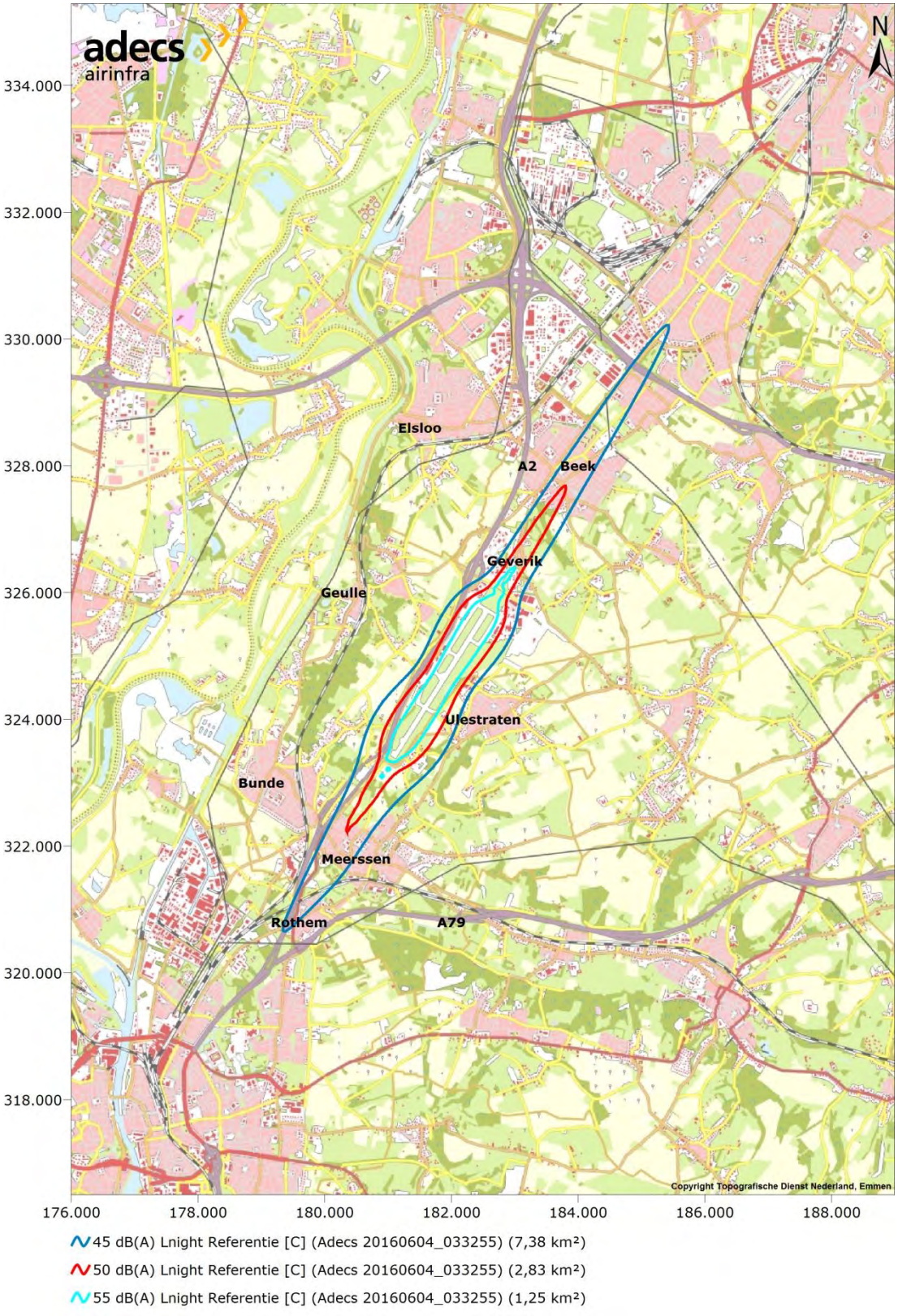
3.1 Referentiesituatie MAA-2014

Voor de Referentiesituatie MAA-2014 zijn de L_{den}- en L_{night}-contouren gepresenteerd in figuur 2 en figuur 3. Dit betreft uitsluitend voor het luchthavenbesluit relevante geluidscontouren.

Het totaaloverzicht is opgenomen in Bijlage B, waarin de L_{den}-contouren weergegeven zijn in figuur 12 en de L_{night}-contouren in figuur 13. Ten opzichte van de figuren gepresenteerd in deze paragraaf zijn voor de L_{den} de 40 dB(A) en 48 dB(A) L_{den}-contouren toegevoegd en voor de L_{night}-situatie de 30 dB(A) en 40 dB(A) L_{night}-contouren.



Figuur 2 56 dB(A) en 70 dB(A) L_{den}-contouren van de Referentiesituatie MAA-2014.



Figuur 3 45 dB(A), 50 dB(A) en 55 dB(A) L_{night}-contouren van de Referentiesituatie MAA-2014.

3.2 LHB-situatie MAA-2024

Net als voor de referentiesituatie MAA-2014 zijn in deze sectie ook de L_{den}- en L_{night}-contouren opgenomen, maar ditmaal voor de LHB-situatie MAA-2024. De 56 en 70 dB(A) L_{den}-contouren zijn gepresenteerd in figuur 4 en de 45, 50 en 55 dB(A) L_{night}-contouren in figuur 5. Een overzicht inclusief lagere contourwaarden is opgenomen in figuur 14 en figuur 15 in Bijlage B, respectievelijk voor de L_{den} en L_{night}.

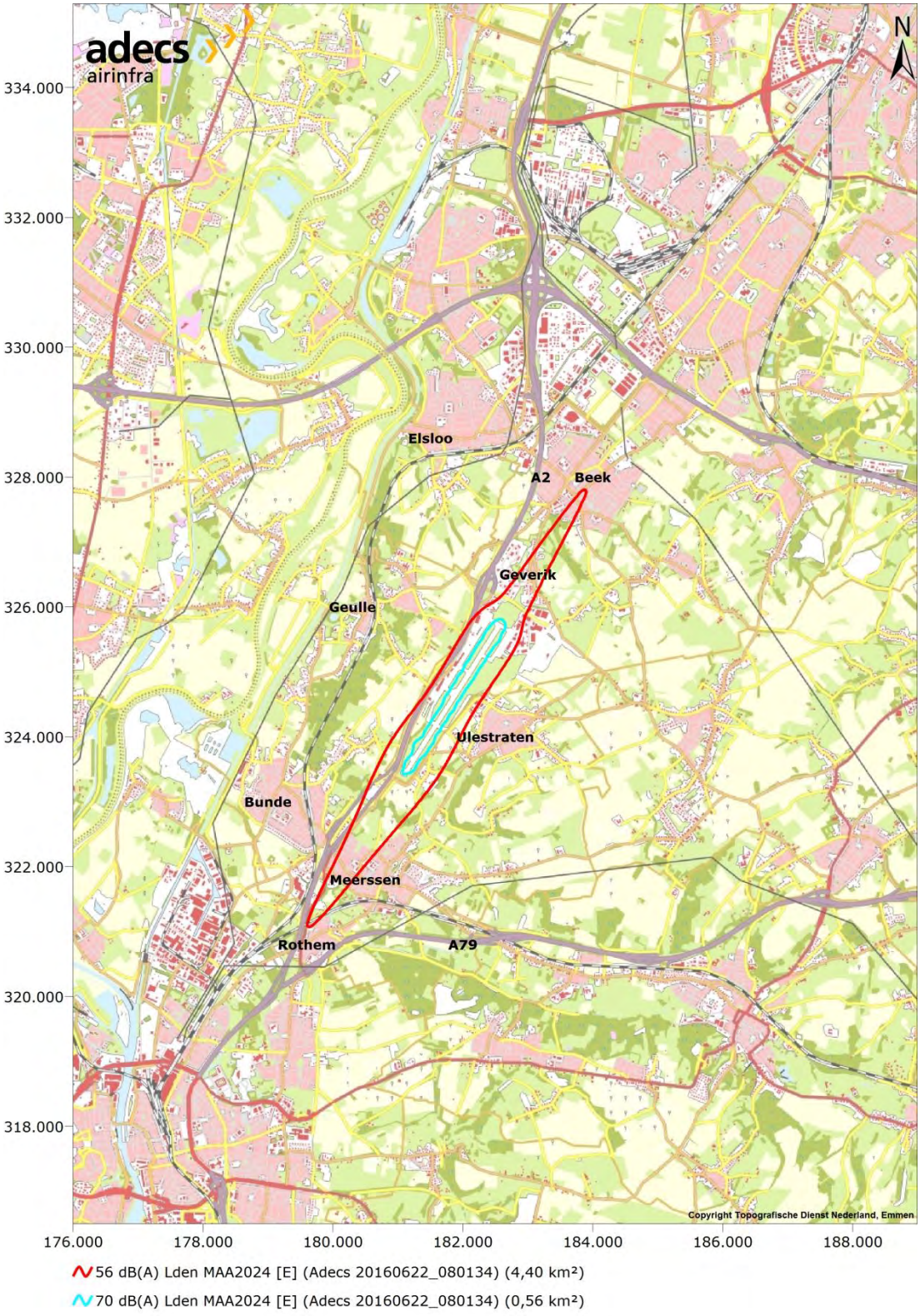
Voor het luchthavenbesluit is het tevens relevant om te kijken naar de geluidsbelasting in de handhavingspunten. In tabel 12 zijn de grenswaarden en berekende geluidsbelasting in de handhavingspunten weergegeven. De Maximaal Toegestane Geluidsgrenswaarde (MTG) volgt uit de Omzettingsregeling uit 2014 en is derhalve gebaseerd op de oude routespreiding. Wanneer de nieuwe routespreiding toegepast wordt op het verkeer uit de Omzettingsregeling 2014 (met Appendices 13.3, NADP2-startprocedures en MAA-specifieke landingsprofielen) volgt de geluidsbelasting voor de Referentiesituatie MAA-2014. Zoals te zien is uit de tabel blijft de geluidsbelasting in de handhavingspunten voor de LHB-situatie MAA-2024 onder de geluidsbelasting in de handhavingspunten voor de Referentiesituatie MAA-2014. De exacte ligging van de handhavingspunten is gegeven in figuur 18 in Bijlage C.

Tabel 12 Grenswaarden en berekende geluidsbelasting in de handhavingspunten voor de LHB-situatie MAA-2024.

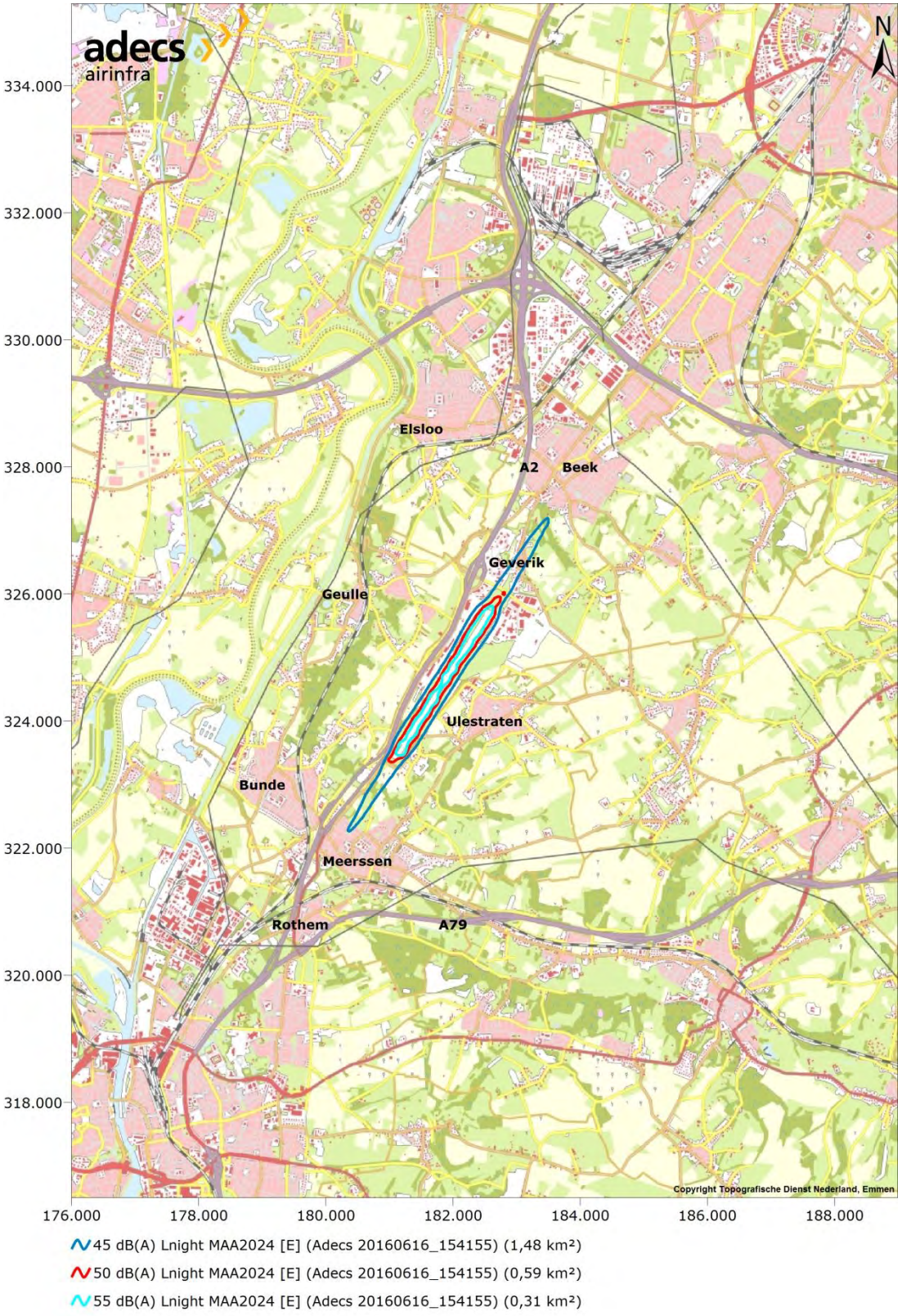
Punt	X-coördinaat	Y-coördinaat	MTG	Lden Referentie-situatie MAA-2014[1]	Lden LHB-situatie MAA-2024[2]
HH_03	181.042	323.334	66,39	67,78	67,43
HH_21	182.621	325.828	67,60	71,39	68,42
HH1_Meers	180.600	321.800	56,93	56,55	53,12
HH2_Rothe	179.900	321.200	56,89	57,10	55,02
HH3_Bunde	179.900	322.500	55,88	55,08	51,85
HH4_Beek	183.400	327.600	55,15	53,48	49,80
HH5 Beek	184.100	327.700	55,42	55,19	51,48
HH6_Ulest	182.000	323.900	55,95	57,82	53,99

[1] Berekeningsnummer Adecs 20160615_215521

[2] Berekeningsnummer Adecs 20160622_080134



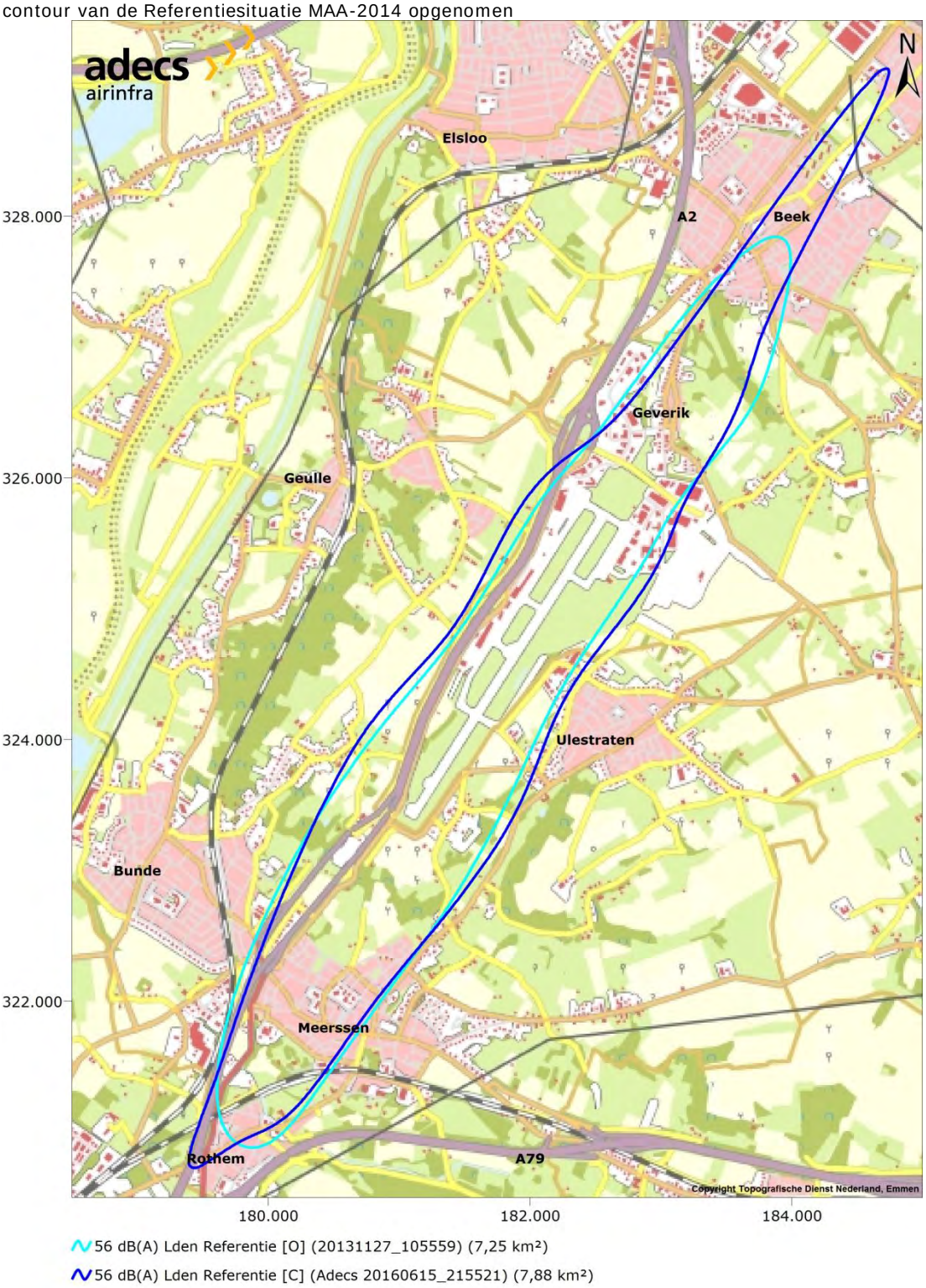
Figuur 4 56 dB(A) en 70 dB(A) L_{den}-contouren van de LHB-situatie MAA-2024.



Figuur 5 45 dB(A), 50 dB(A) en 55 dB(A) L_{night}-contouren van de LHB-situatie MAA-2024.

3.3 Omzettingsregeling MAA-2014 vs. Referentiesituatie MAA-2014

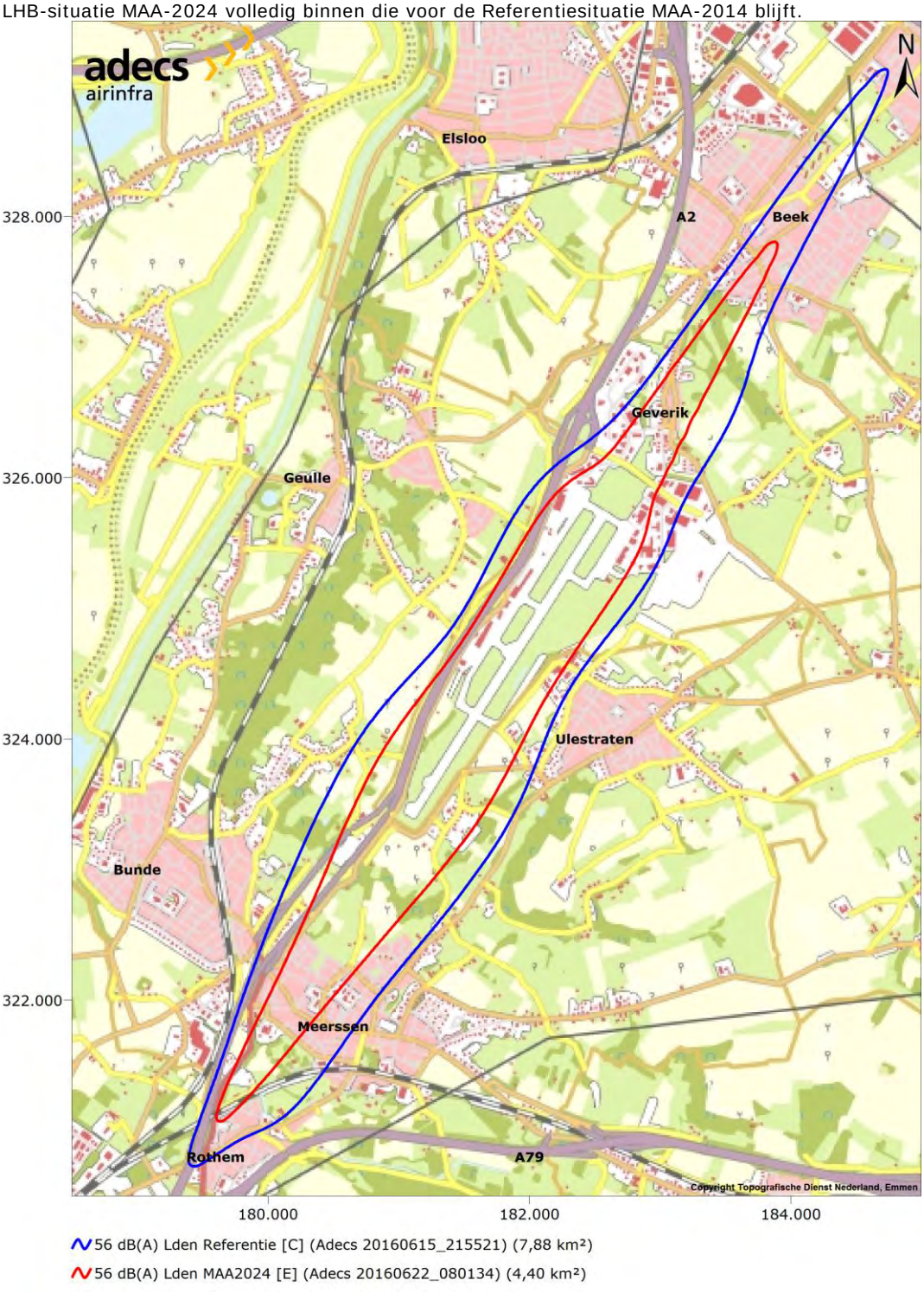
In figuur 6 zijn de 56 dB(A) L_{den}-contour van de Omzettingsregeling MAA-2014 en de 56 dB(A) L_{den}-contour van de Referentiesituatie MAA-2014 opgenomen



Figuur 6 Vergelijking 56 dB(A) L_{den}-contour van de Omzettingsregeling MAA-2014 en de Referentiesituatie MAA-2014.

3.4 Referentiesituatie MAA-2014 vs. LHB-situatie MAA-2024

In figuur 7 zijn de 56 dB(A) L_{den}-contour van de Referentiesituatie MAA-2014 en de 56 dB(A) L_{den}-contour van de LHB-situatie MAA-2024 opgenomen. Uit deze figuur volgt dat de contour voor de LHB-situatie MAA-2024 volledig binnen die voor de Referentiesituatie MAA-2014 blijft.



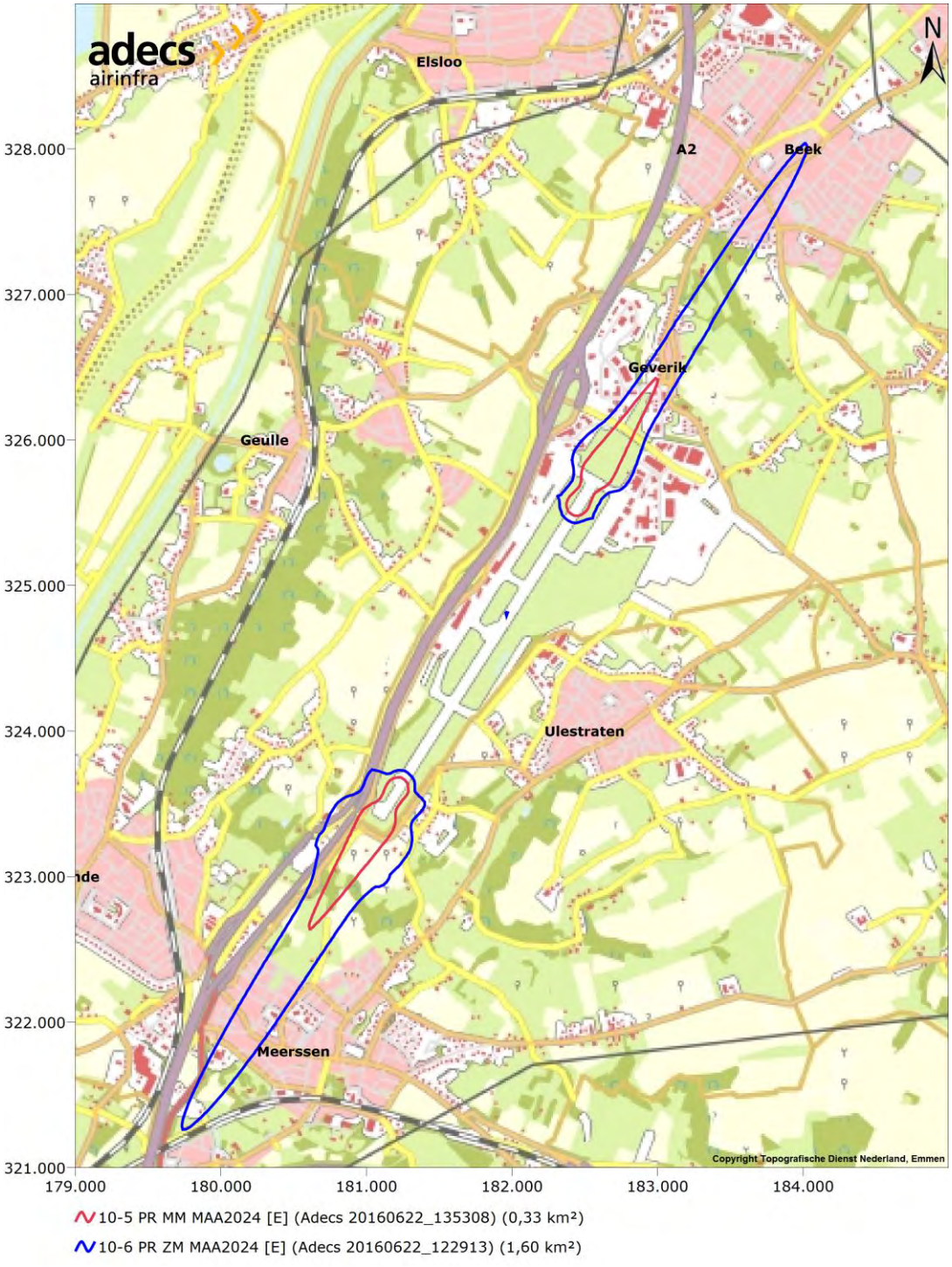
Figuur 7 Vergelijking 56 dB(A) L_{den}-contour van de Referentiesituatie MAA-2014 en de LHB-situatie MAA-2024.

4 Resultaten Externe Veiligheid

De externeveiligheidscontouren zijn alleen ten behoeve van het luchthavenbesluit benodigd en ze zijn derhalve alleen voor de LHB-situatie MAA-2024 bepaald. De uiteindelijke resultaten zijn gepresenteerd in paragraaf 4.1. Om aan te geven hoe de externeveiligheidscontouren wijzigen ten opzichte van de referentiesituatie MAA-2014 zijn in paragraaf 4.2 de originele (BOB2011) en nieuwe (LHB-situatie MAA-2024) externeveiligheidscontouren opgenomen.

4.1 LHB-situatie MAA-2024

In figuur 8 zijn de voor het luchthavenbesluit relevante EV-contouren opgenomen. Dit betreft de 10^{-5} PR-contour en de 10^{-6} PR-contour. Overeenkomstig het rekenvoorschrift uit de Regeling burgerluchthavens is de 10^{-5} PR-contour berekend met een meteotoeslag (MM) en de 10^{-6} PR-contour is berekend zonder een meteotoeslag (ZM). Verder zijn, evenals voor de geluidsbelasting, deze contouren berekend op basis van de invoergegevens en uitgangspunten als beschreven in hoofdstuk 2. Aanvullend zijn in Bijlage D de 10^{-7} PR en 10^{-8} PR-contouren gegeven.

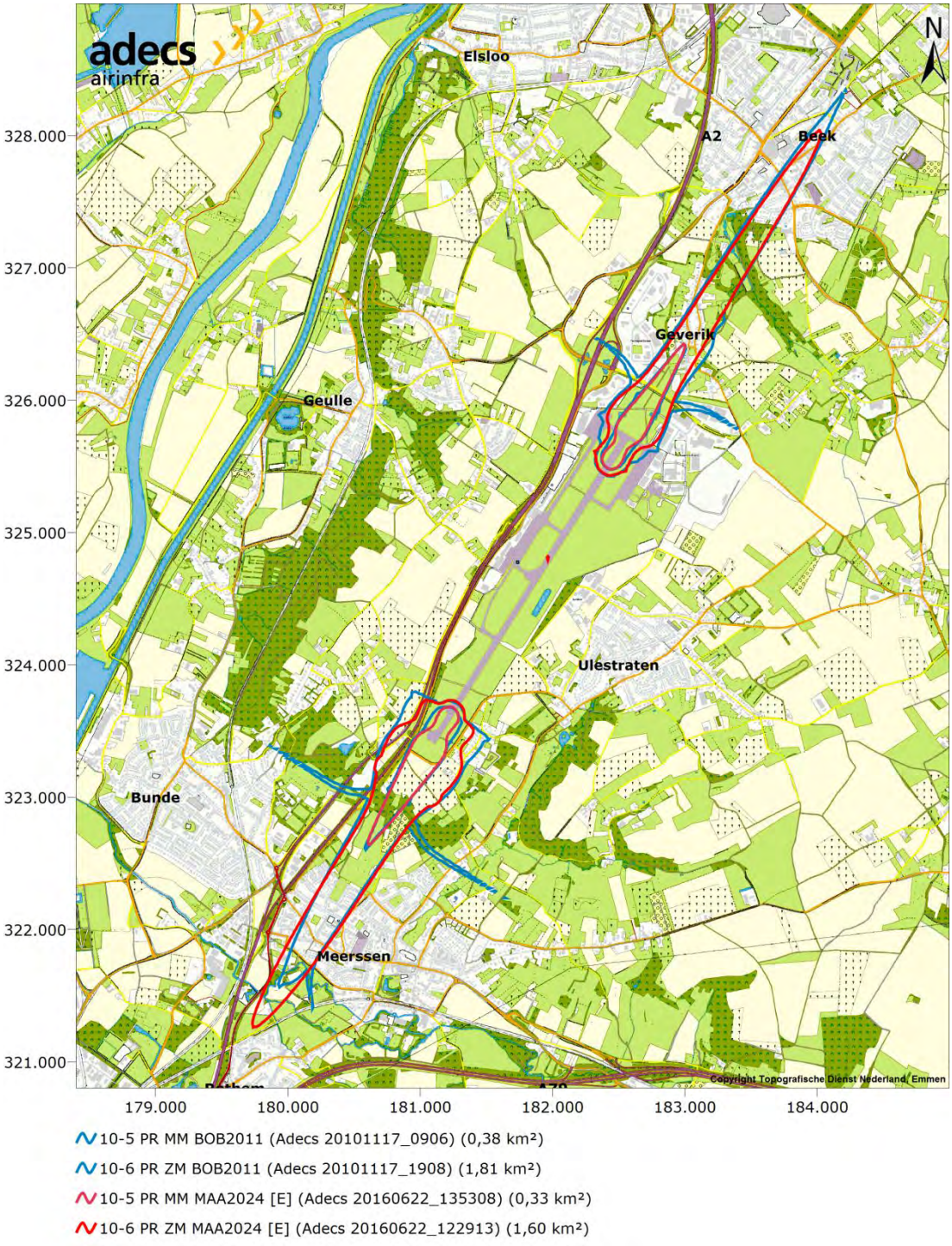


Figuur 8 Externeveiligheidscontouren (10^{-5} PR met meteomarge (MM), 10^{-6} PR zonder meteomarge (ZM)) voor de LHB-situatie MAA-2024.

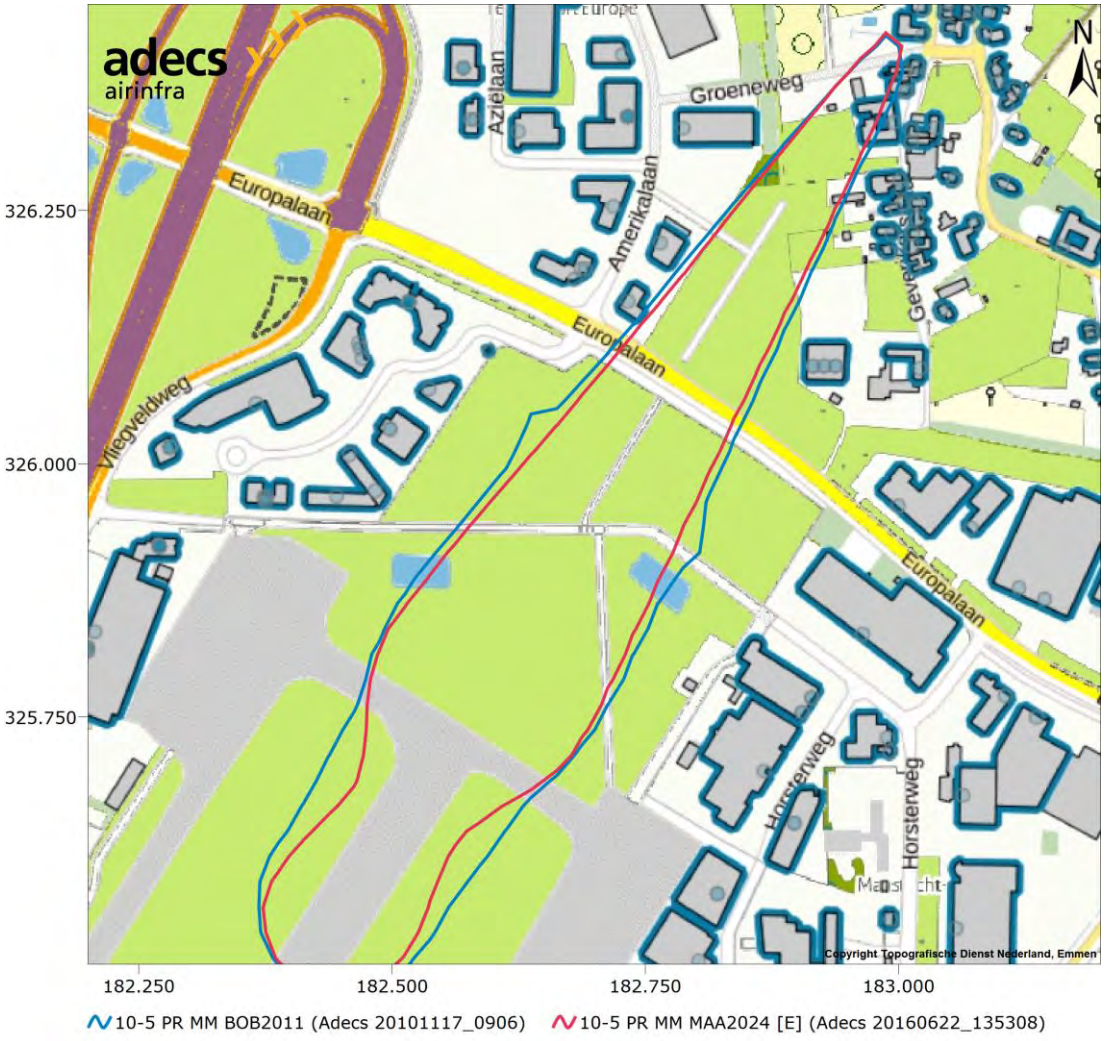
4.2 Wijzigingen van de externeveiligheidscontouren

De Referentiesituatie MAA-2014 voor de externe veiligheid is de Beslissing Op Bezwaar (BOB) uit 2011. Om aan te geven hoe de externeveiligheidscontouren voor de LHB-situatie MAA-2024 wijzigen ten opzichte van de externeveiligheidscontouren uit de BOB 2011 zijn in deze paragraaf de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren voor beide situaties opgenomen.

Het totaaloverzicht van de wijzigingen is gepresenteerd in figuur 9. Omdat de verschillen tussen de contouren relatief klein zijn, is in figuur 10 en figuur 11 ingezoomd op respectievelijk de noord- en zuidkant van de luchthaven. Uit laatstgenoemde figuren is zichtbaar dat de 10^{-5} PR-contour van de LHB-situatie MAA-2024 qua grootte en vorm nagenoeg gelijk is aan de 10^{-5} PR-contour uit de BOB 2011. De externeveiligheidscontouren voor de LHB-situatie MAA-2024 zijn in oppervlakte kleiner dan de externeveiligheidscontouren uit de BOB.



Figuur 9 Totaaloverzicht externe veiligheid 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren.



Figuur 10 10^{-5} PR-contouren (met meteomarge) aan de noordkant van de luchthaven met op de achtergrond de (beperkt) kwetsbare objecten.



Figuur 11 10^{-5} PR-contouren (met meteomarge) aan de zuidkant van de luchthaven met op de achtergrond de (beperkt) kwetsbare objecten.

5 Conclusies

Onderdeel van de aanvraag van een luchthavenbesluit voor Maastricht Aachen Airport (MAA) is het inzichtelijk maken van de milieueffecten. In opdracht van MAA heeft Adecs Airinfra het geluids- en externeveiligheidsaspect onderzocht.

Om de, voor het luchthavenbesluit relevante, geluids- en externeveiligheidscontouren te bepalen zijn allereerst de vliegroutespreidingen voor de geluidsberekeningen aangepast op basis van de radartracks over de periode januari 2013 tot augustus 2015. Deze nieuwe vliegroutespreidingen zijn gebruikt om de L_{den-} en L_{night}-contouren te bepalen voor de referentiesituatie (de Referentiesituatie MAA-2014) en de door de exploitant aan te vragen representatieve verkeerssituatie (de LHB-situatie MAA-2024). Bij het bepalen van de contouren is voor beide situaties uitgegaan van de vigerende versie van de Appendices (Appendices 13.3) en zijn de MAA-specifieke landingsprofielen en NADP2-startprocedures opgenomen in de berekeningen. Voor de LHB-situatie MAA-2024 is tevens rekening gehouden met het verlegde startpunt vanaf baan 03 voor categorie E/F vrachtverkeer en de invloed van de hogere afstandsklassen op de geluidsbelasting in de omgeving. De externeveiligheidscontouren zijn enkel bepaald voor de LHB-situatie MAA-2024.

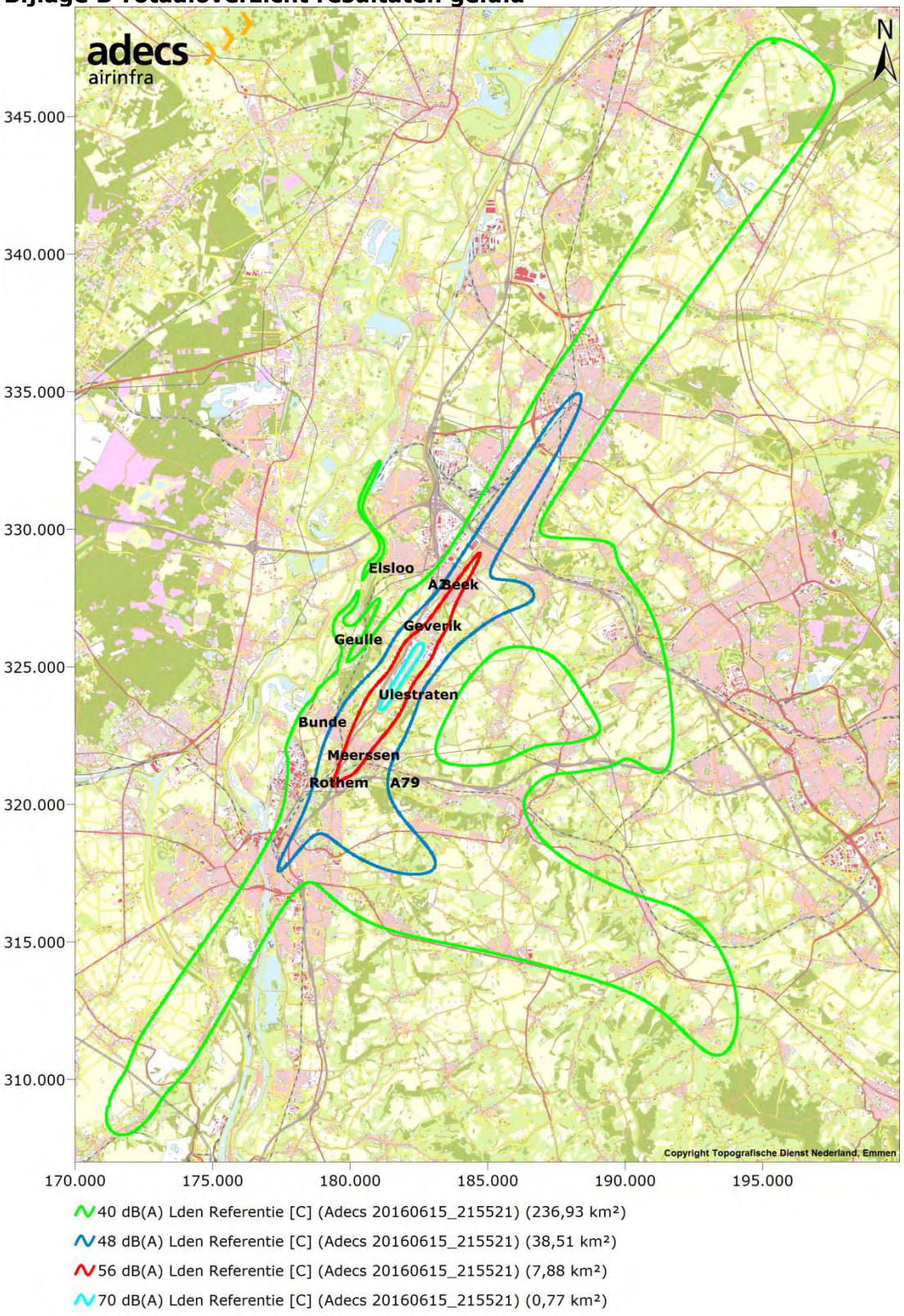
Uit de onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden dat de geluidscontouren voor de LHB-situatie MAA-2024 op alle plaatsen binnen de geluidscontouren van de Referentiesituatie MAA-2014 blijven. De externeveiligheidscontouren zijn zoals eerder gezegd enkel bepaald voor de LHB-situatie MAA-2024. Een analyse van de externeveiligheidscontouren voor de LHB-situatie MAA-2024 laat zien dat de contouren nagenoeg gelijk zijn aan de contouren van de Referentiesituatie MAA-2014 (BOB 2011).

Bijlage A Toeschrijving vluchten aan intersectieverkeer

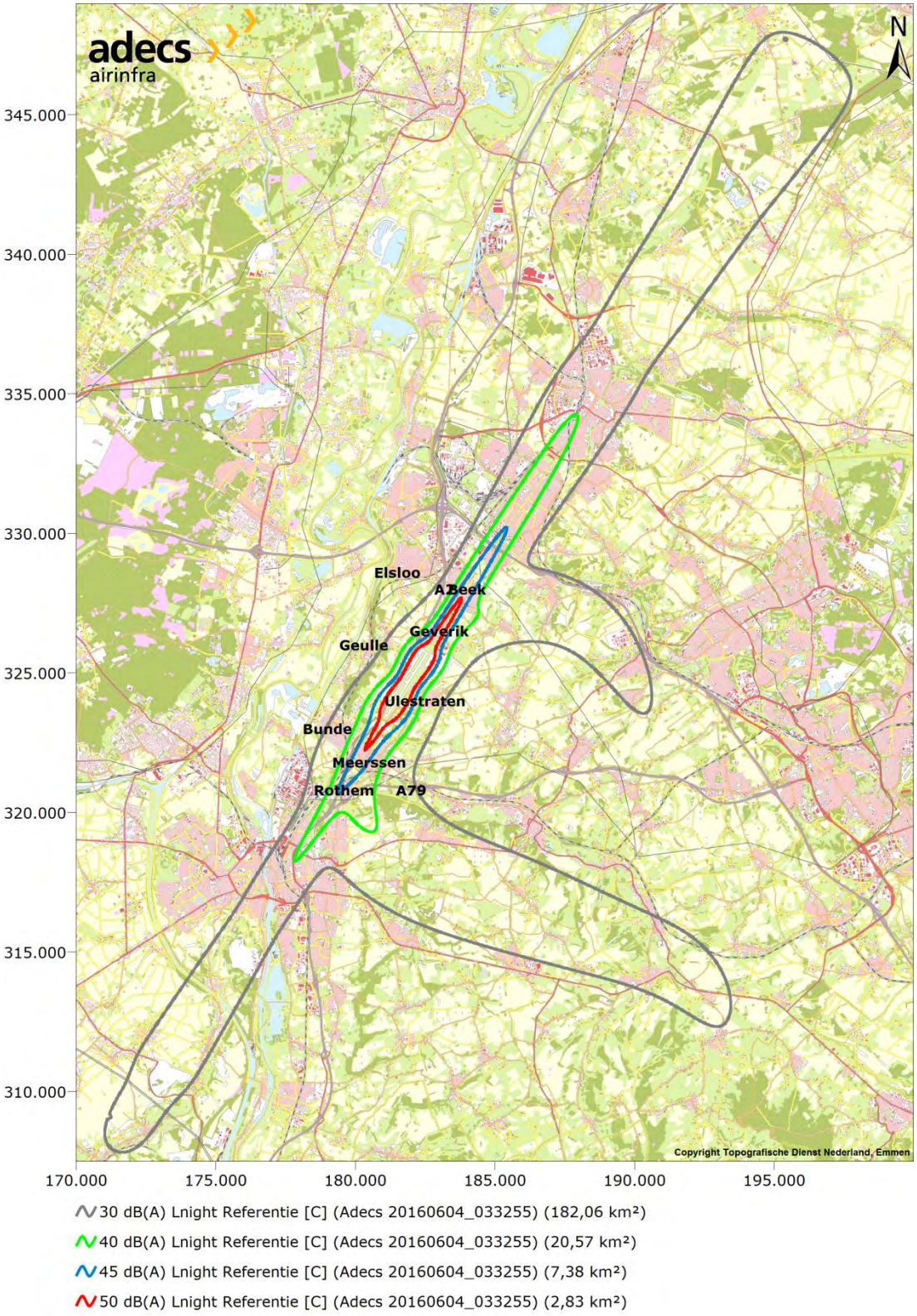
Tabel 13 Vliegtuigcategorieën die tot intersectieverkeer gerekend worden.

ICAO Code	Geluidscategorie o.b.v. App 13.3	ICAO Code	Geluidscategorie o.b.v. App 13.3	ICAO Code	Geluidscategorie o.b.v. App 13.3
ASTR	070	C750	070	GLF4	106
B06T	010	CL30	070	H25A	070
BE40	070	CL60	070	H25B	114
C130	101	DH8A	079	HA4T	070
C25A	070	DH8B	079	J328	070
C25B	070	DH8C	092	LJ31	070
C25C	070	DH8D	092	LJ35	070
C500	070	E135	070	LJ40	070
C501	070	E145	117	LJ45	070
C510	089	E50P	089	LJ55	070
C525	115	F2TH	070	LJ60	070
C550	102	F900	070	LJ75	000
C551	070	FA20	065	PRM1	070
C560	070	FA50	070		
C56X	103	FA7X	111		
C650	070	GALX	070		
C680	070	GLF2	065		

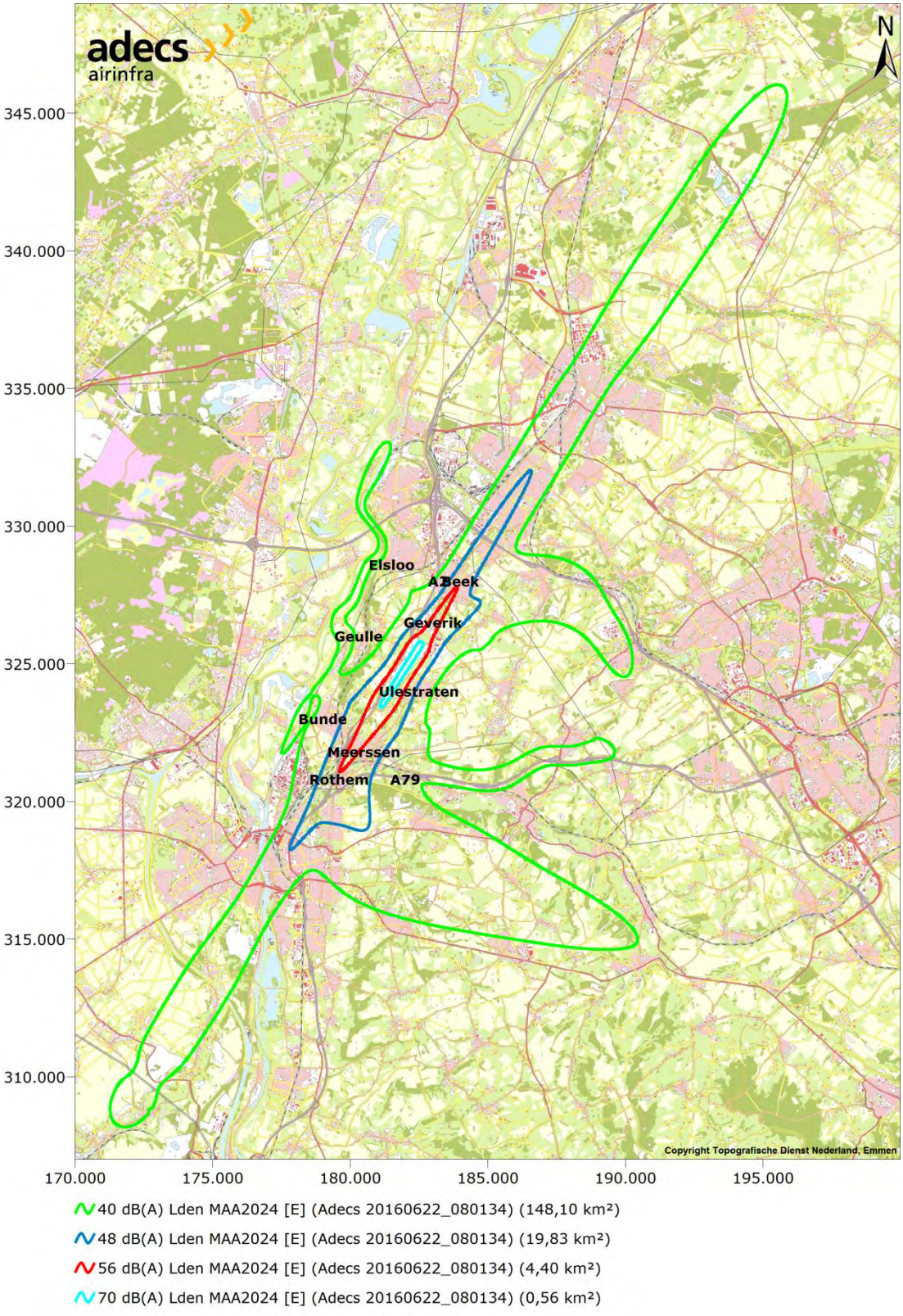
Bijlage B Totaaloverzicht resultaten geluid



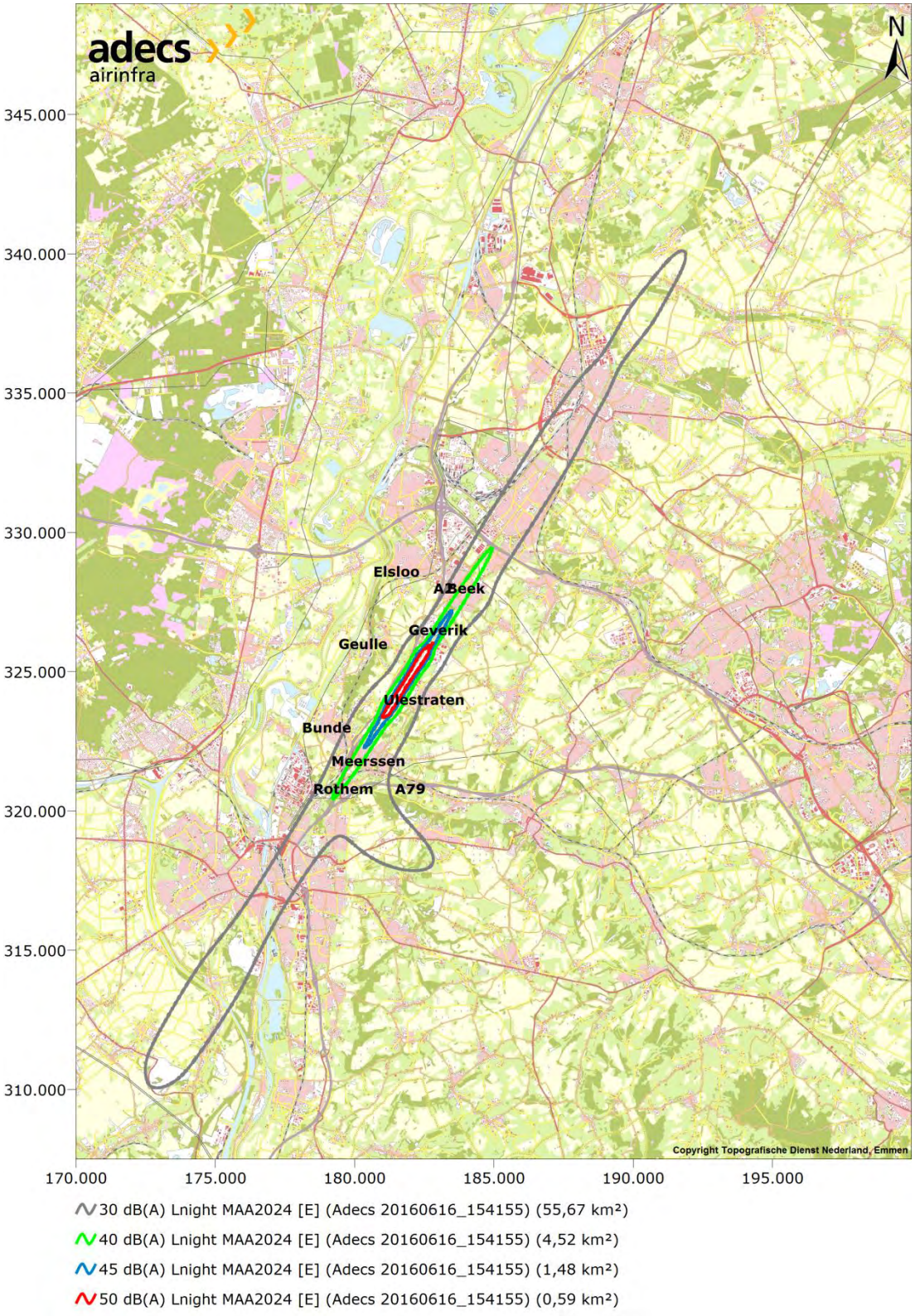
Figuur 12 Totaaloverzicht L_{den}-contouren voor de Referentiesituatie MAA-2014 (inclusief lagere contourwaarde 40 dB(A) L_{den}).



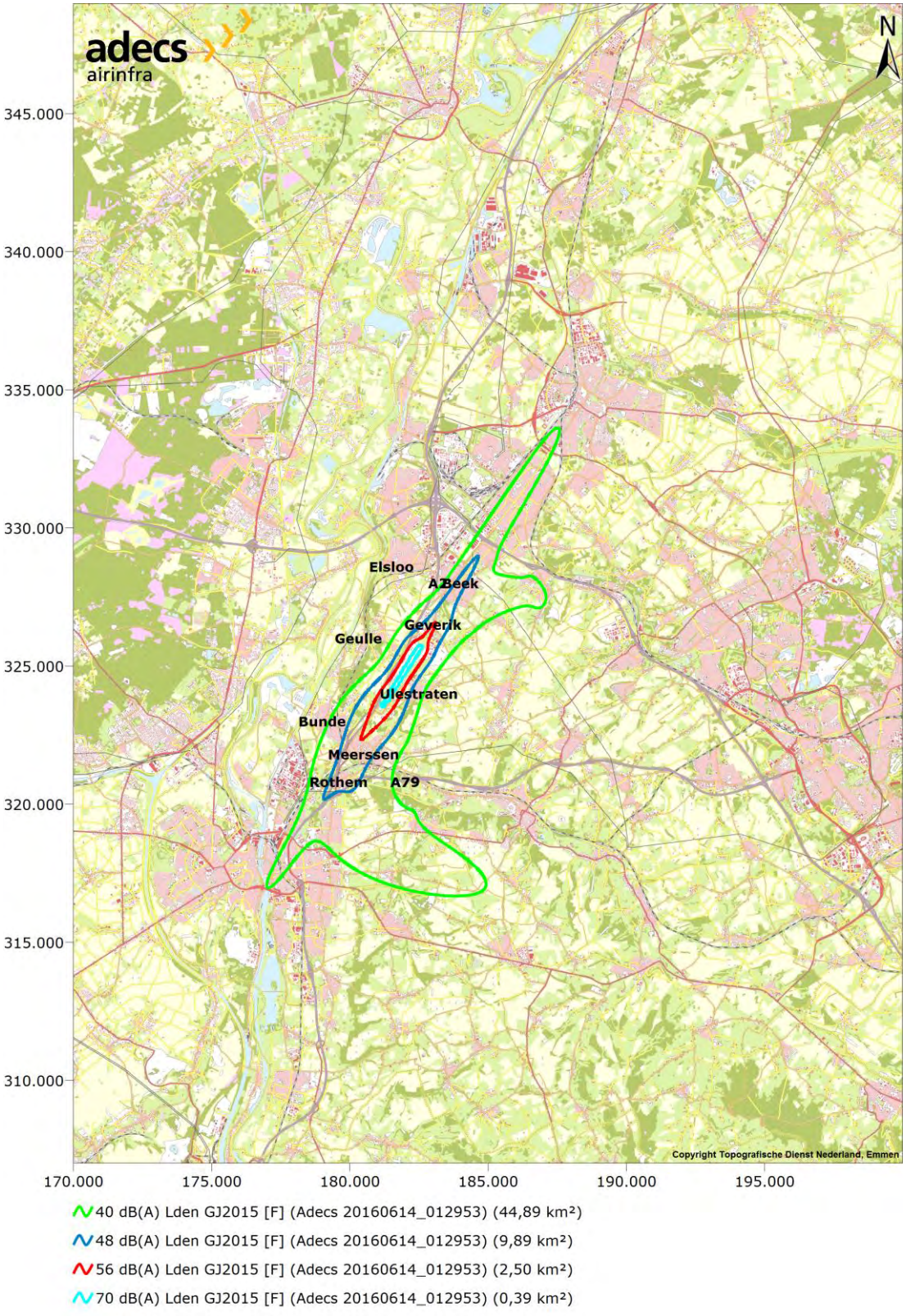
Figuur 13 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor de Referentiesituatie MAA-2014 (inclusief lagere contourwaarde 30 dB(A) L_{night}).



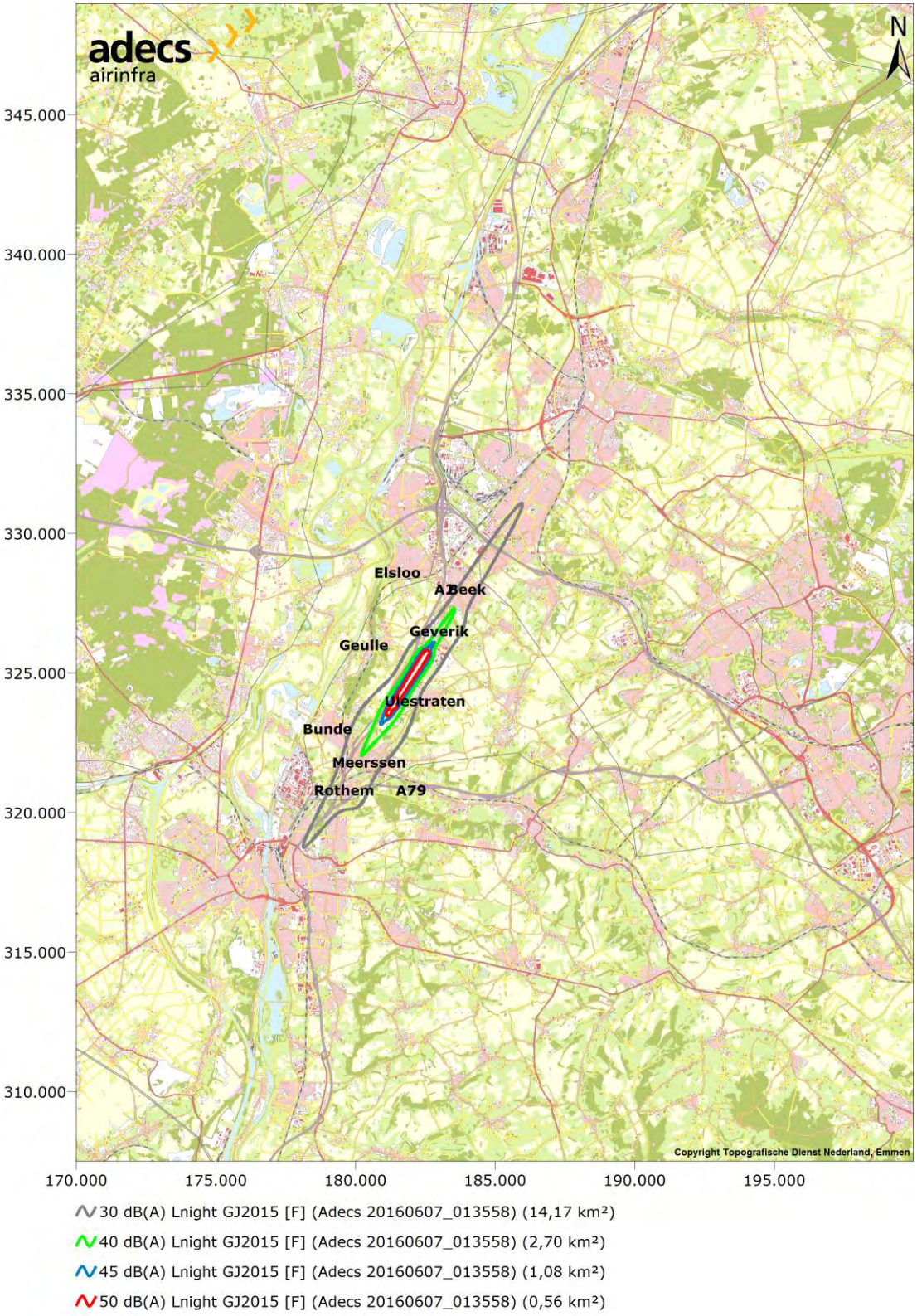
Figuur 14 Totaaloverzicht L_{den}-contouren voor LHB-situatie MAA-2024 (inclusief lagere contourwaarde 40 dB(A) L_{den}).



Figuur 15 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor LHB-situatie MAA-2024 (inclusief lagere contourwaarde 30 dB(A) L_{night}).



Figuur 16 Totaaloverzicht L_{den}-contouren voor huidige situatie GJ2015 (inclusief lagere contourwaarde 40 dB(A) L_{den}).



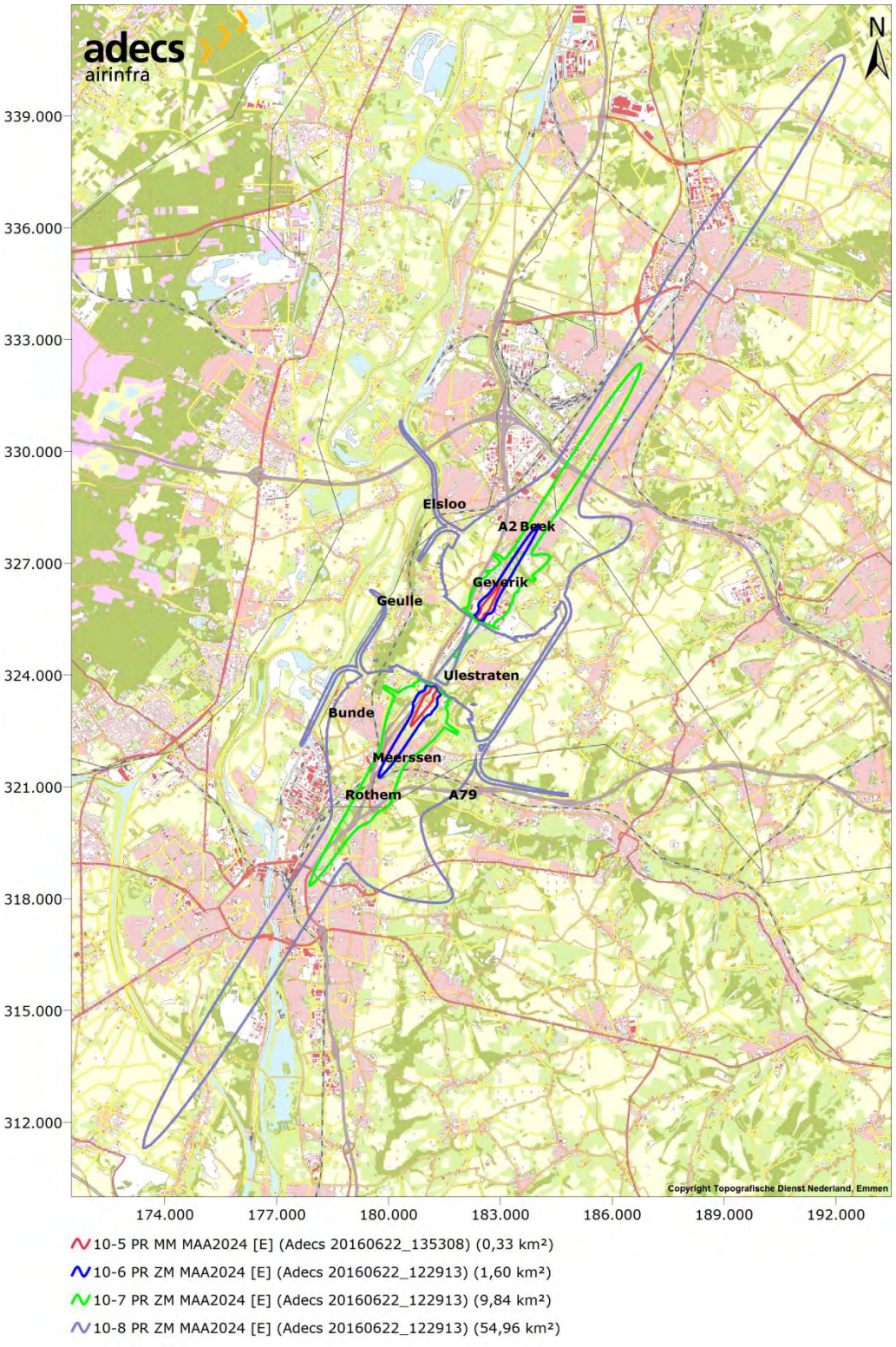
Figuur 17 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor huidige situatie GJ2015 (inclusief lagere contourwaarde 30 dB(A) L_{night}).

Bijlage C Locatie van de handhavingspunten



Figuur 18 Ligging van de handhavingspunten ten opzichte van de 56 dB(A) L_{den}-contour voor de LHB-situatie MAA-2024.

Bijlage D Totaaloverzicht Resultaten Externe Veiligheid



Figuur 19 Totaaloverzicht EV-contouren voor de LHB-situatie MAA-2024 (inclusief lagere contourwaarden 10^{-7} en 10^{-8}).

Bijlage E Tussenstappen

Om de invloed van alle aanpassingen inzichtelijk te maken zijn voor de Referentiesituatie MAA-2014 en de LHB-situatie MAA-2024 verschillende tussenstappen genomen. Deze tussenstappen laten zien wat de invloed van de aanpassingen is op de ligging van de geluids- en EV-contouren.

De scenario's die geanalyseerd zijn, staan beschreven in tabel 14. Voor elk van deze scenario's zijn de L_{den}- en L_{night}-contouren bepaald (L_{night} niet voor de oorspronkelijke omzetting omdat deze contouren geen onderdeel van de oorspronkelijke omzetting waren) en opgenomen in paragraaf E.1. In aanvulling op de contouren zijn in paragraaf E.1 de bijbehorende waarden in de handhavingspunten gepresenteerd.

Tabel 14 Overzicht van de verschillende geluidsberekeningen.

Stap	Beschrijving
O	Oorspronkelijke omzetting*
A	Oorspronkelijke omzetting + nieuwe routespreiding
B	A + Appendices 13.3
C	B + NADP2-startprocedures (de Referentiesituatie MAA-2014)
D	LHB-scenario met Appendices 13.3 + NADP2-startprocedures + nieuwe routespreiding bij een startbaan van 2.500 meter
E	D + 2.750 meter startbaan + Afstandsklasse 03 voor cat. E/F verkeer (LHB-situatie MAA-2024)
F	Gebruiksjaar 2015 met Appendices 13.3 + NADP2-startprocedures + nieuwe routespreiding bij een startbaan van 2.500 meter (huidige situatie)

* Niet opnieuw berekend.

Voor de scenario's O en D t/m F zijn naast de geluidscontouren ook de EV-contouren bepaald, zie tabel 15. De resultaten hiervan zijn opgenomen in paragraaf E.2.

Tabel 15 Overzicht van de verschillende EV-berekeningen.

Stap	Beschrijving
O	Beslissing Op Bezwaar (BOB) 2011*
D	LHB-scenario met Appendices 13.3 + NADP2-startprocedures + nieuwe routespreiding bij een startbaan van 2.500 meter
E	D + 2.750 meter startbaan + Afstandsklasse 03 voor cat. E/F verkeer (LHB-situatie MAA-2024)
F	Gebruiksjaar 2015 met Appendices 13.3 + NADP2-startprocedures + nieuwe routespreiding bij een startbaan van 2.500 meter (huidige situatie)

* Niet opnieuw berekend.

Om inzichtelijk te maken wat de te verwachten milieueffecten van de voorgenomen activiteit (LHB-situatie MAA-2024) zijn ten opzichte van de huidige situatie (GJ2015), is in paragraaf Bijlage F een meer gedetailleerde vergelijking gemaakt tussen scenario E en F.

E.1 Geluid

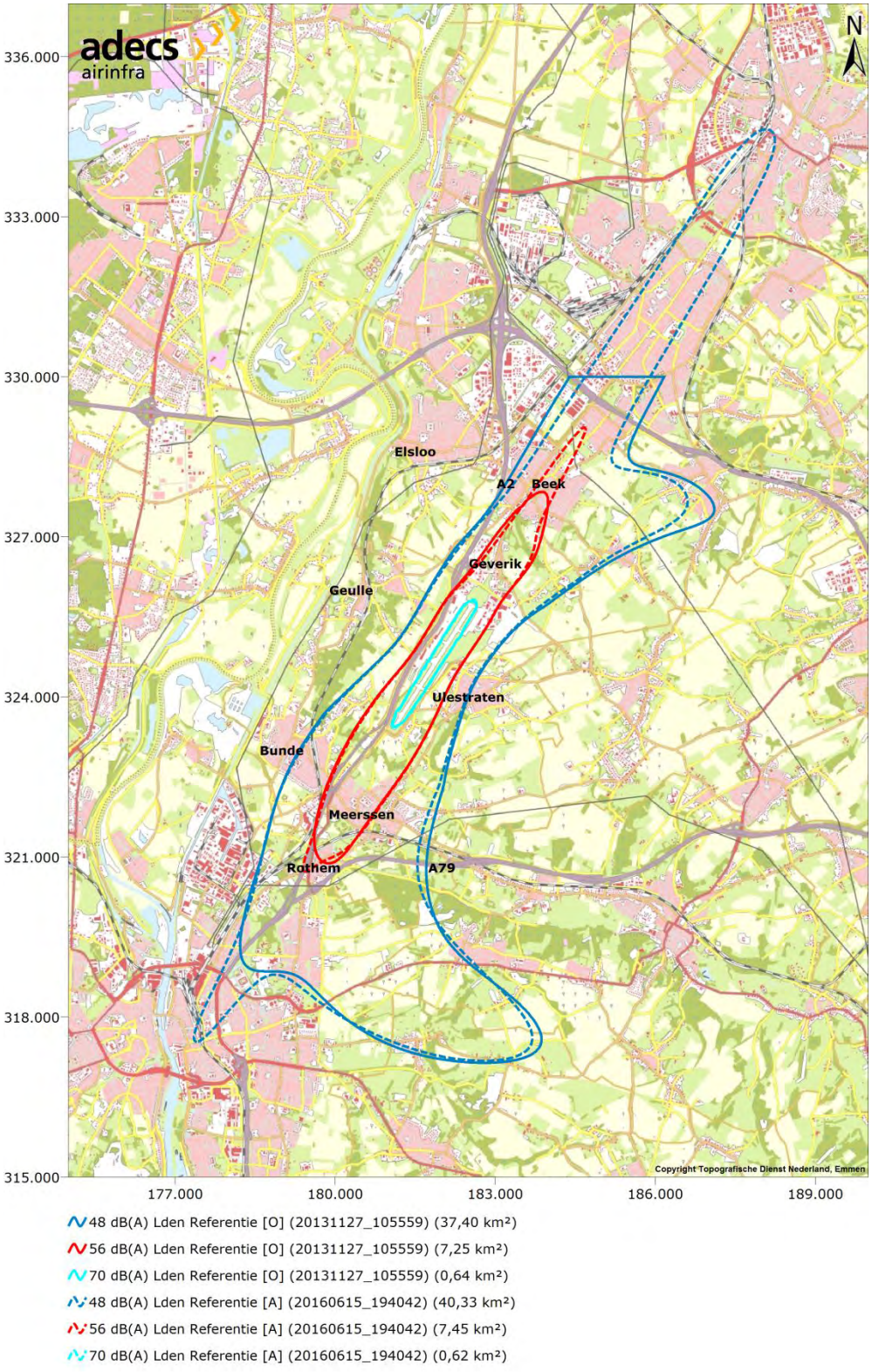
Zoals al aangegeven in de inleiding van deze bijlage zijn in deze paragraaf de L_{den}- en L_{night}-contouren opgenomen voor de verschillende scenario's. Om de vergelijking tussen de scenario's te vergemakkelijken zijn eerst de L_{den}-contouren gepresenteerd in figuur 20 tot en met figuur 25, gevolgd door de L_{night}-contouren in figuur 26 tot en met figuur 32.

De geluidsbelasting in de handhavingspunten is voor elk scenario opgenomen in tabel 16.

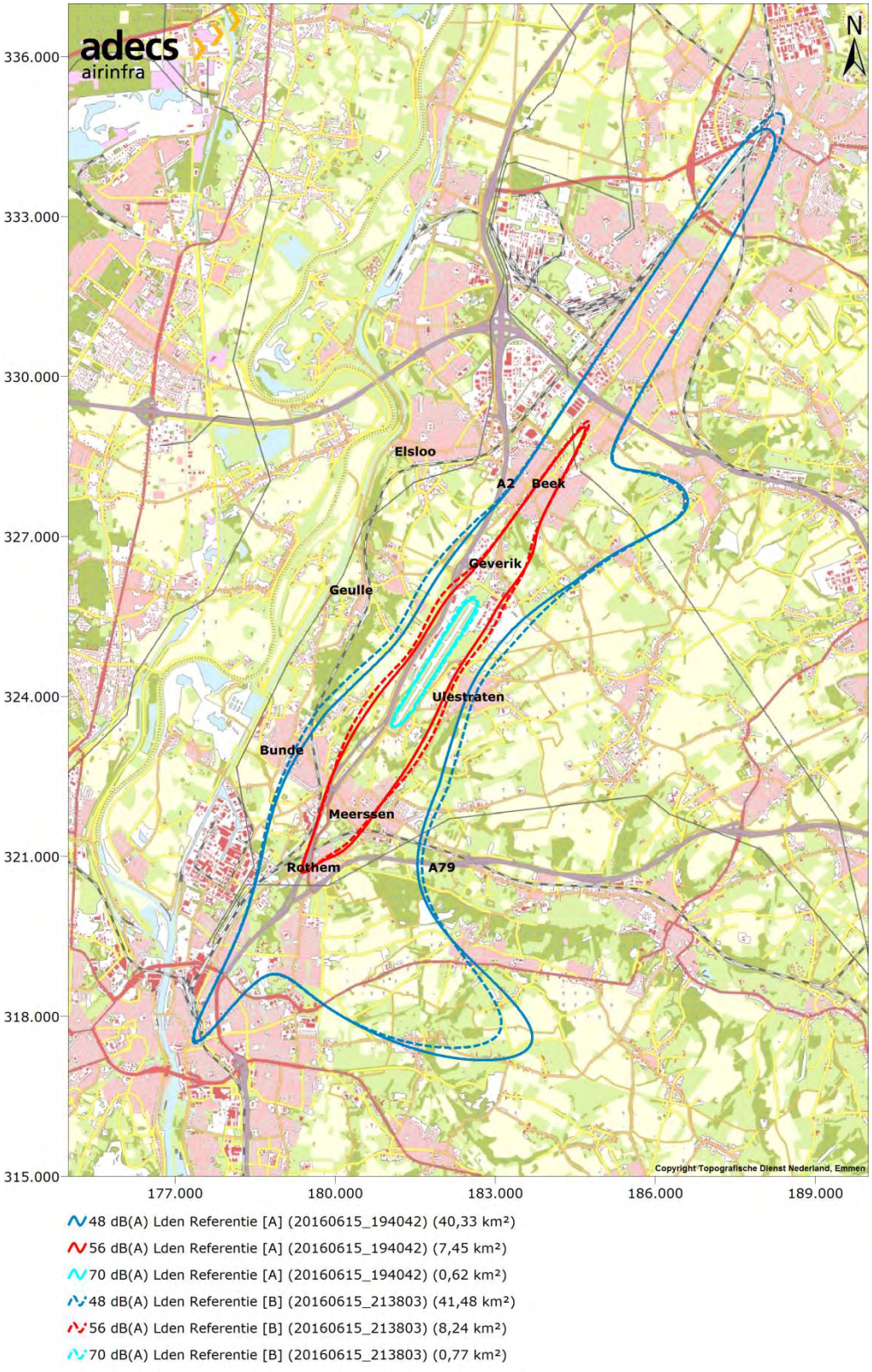
Tabel 16 Berekende geluidsbelasting in de handhavingspunten voor de verschillende scenario's.

Punt	O[1]	A[2]	B[3]	C[4]	D[5]	E[6]	F[7]
HH_03	66,39	67,56	67,95	67,78	66,05	67,43	62,17
HH_21	67,60	69,46	71,41	71,39	68,28	68,42	63,92
HH1_Meers	56,93	57,07	56,71	56,55	52,31	53,12	50,25
HH2_Rothe	56,89	57,08	56,92	57,10	54,06	55,02	50,96
HH3_Bunde	55,88	55,59	55,59	55,08	51,25	51,85	49,02
HH4_Beek	55,15	53,52	53,71	53,48	49,76	49,80	45,46
HH5_Beek	55,42	55,15	55,28	55,19	51,41	51,48	47,10
HH6_Ulest	55,95	55,98	57,91	57,82	54,72	53,99	51,36

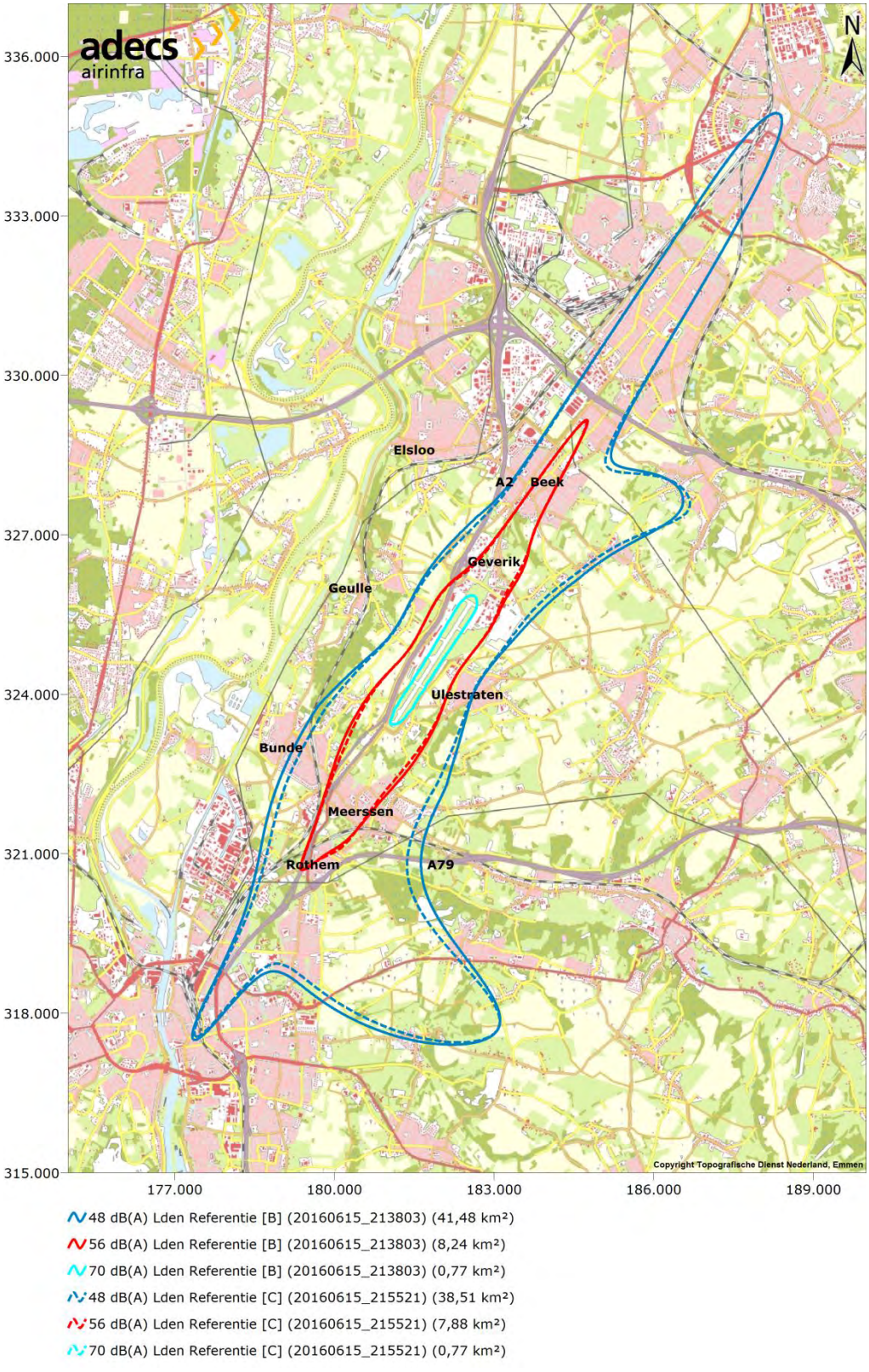
[1] Berekeningsnummer 20131127_105559
[2] Berekeningsnummer Adecs 20160615_194042
[3] Berekeningsnummer Adecs 20160615_213803
[4] Berekeningsnummer Adecs 20160615_215521
[5] Berekeningsnummer Adecs 20160622_120929
[6] Berekeningsnummer Adecs 20160622_080134
[7] Berekeningsnummer Adecs 20160614_012953



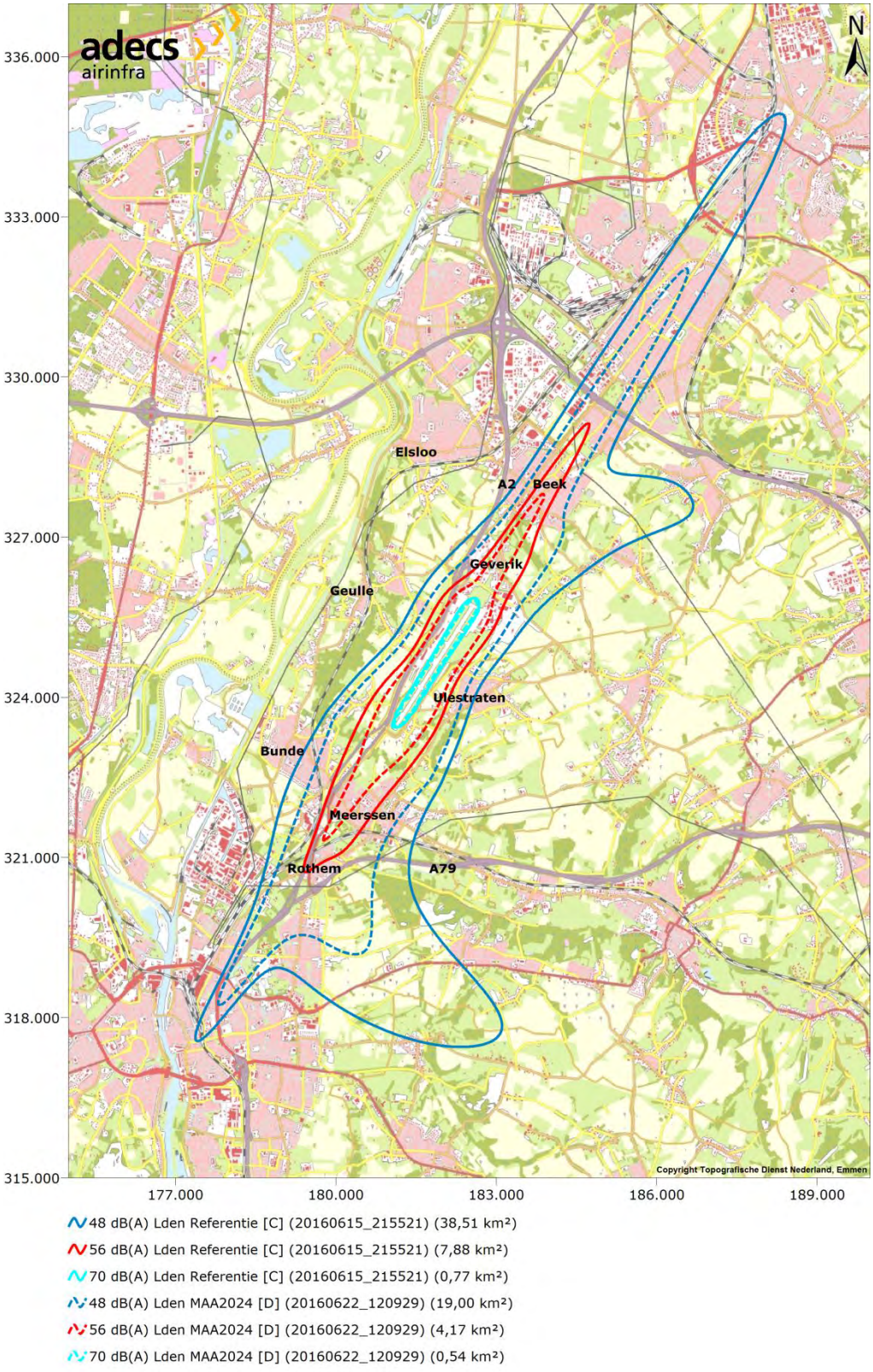
Figuur 20 Vergelijking L_{den}-contouren van de Referentie [O]: Omzettingsregeling MAA-2014 met de Referentie [A]. De oorspronkelijke omzetting [O] is in 2013 met een kleiner rekengebied berekend waardoor de 48 dB(A) L_{den}-contour aan de noordzijde afgekapt is.



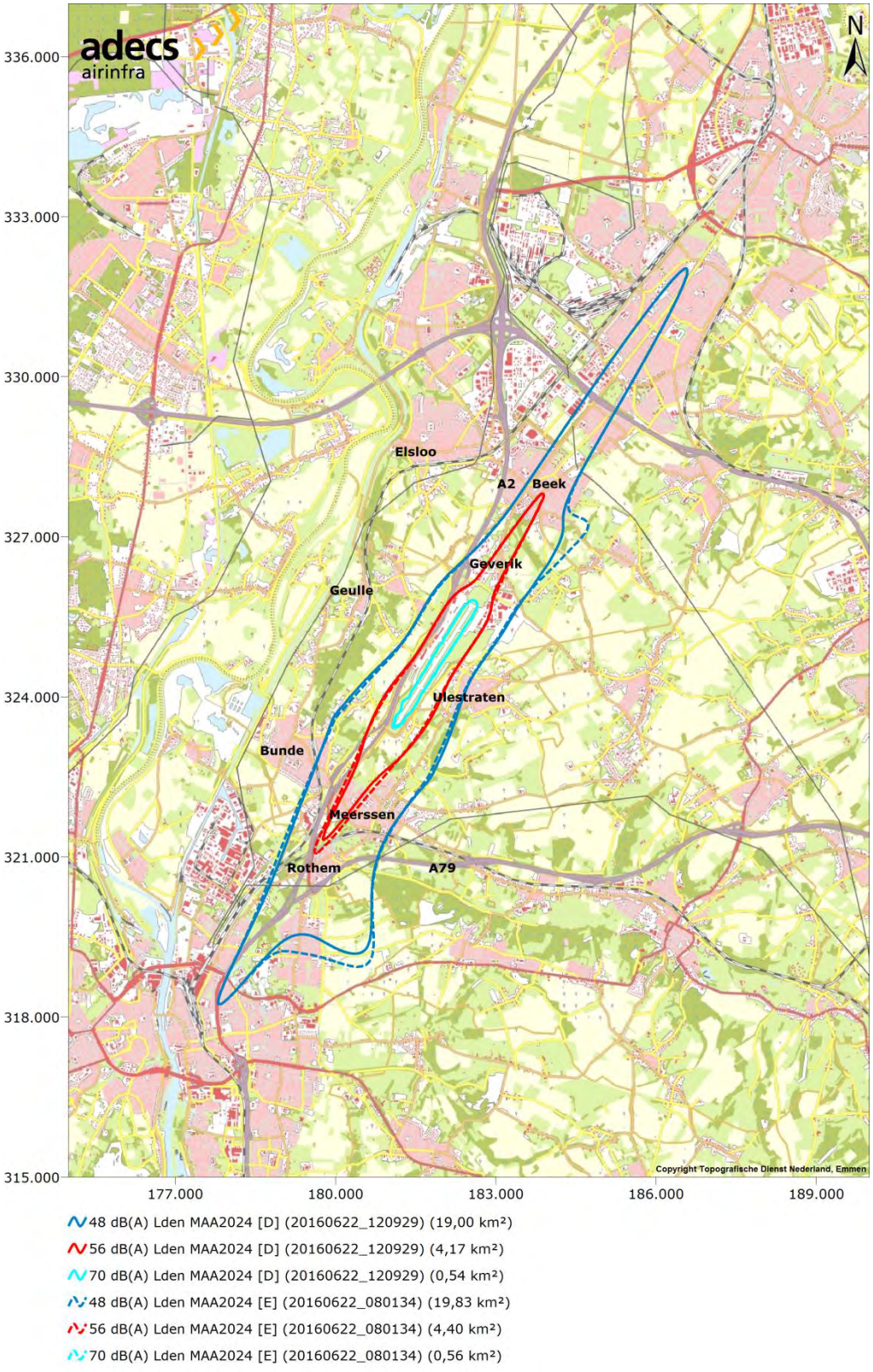
Figuur 21 Vergelijking L_{den}-contouren van de Referentie [A] met de Referentie [B].



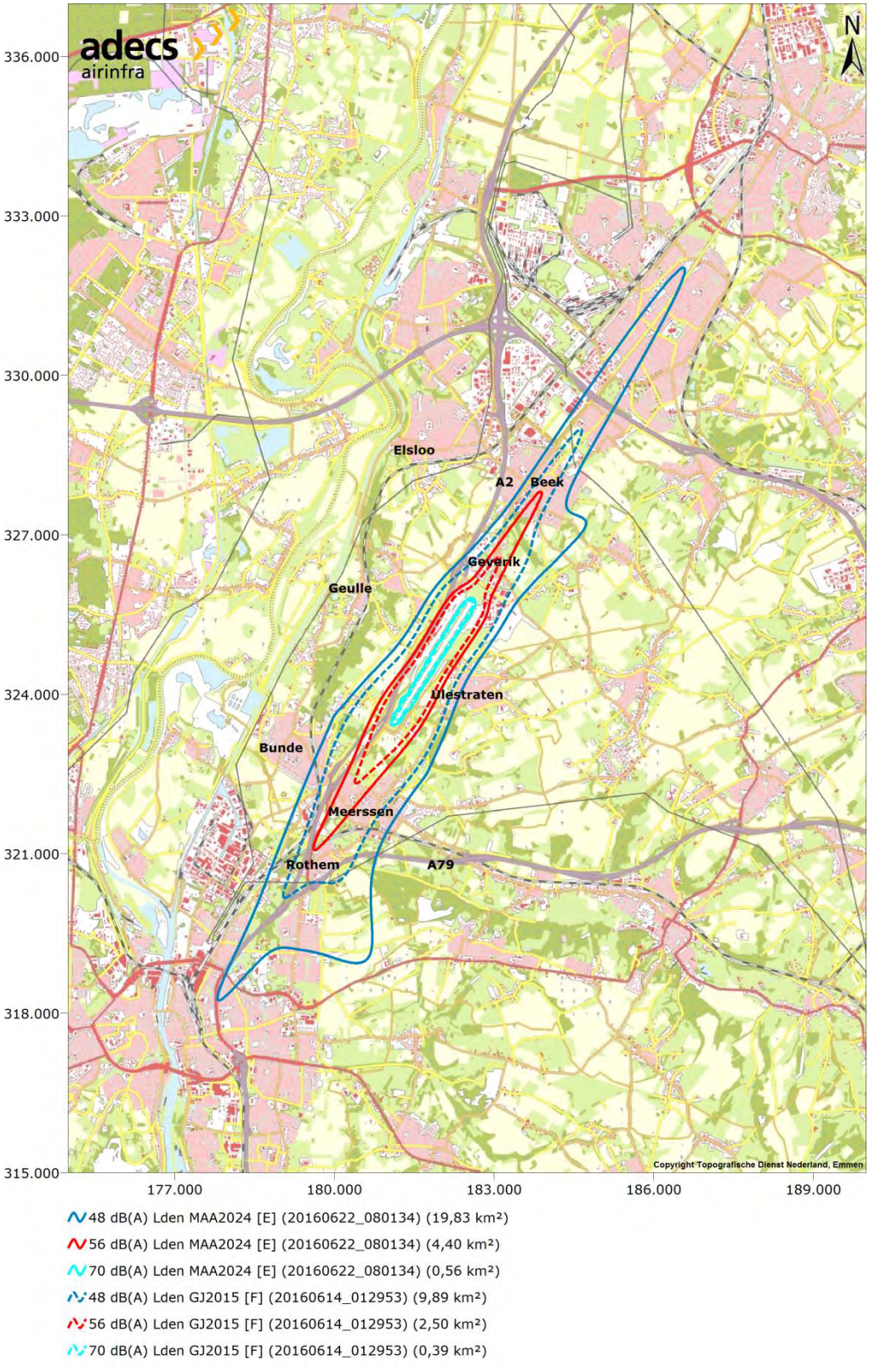
Figuur 22 Vergelijking L_{den}-contouren van de Referentie [B] met de Referentie [C]: Referentiesituatie MAA-2014.



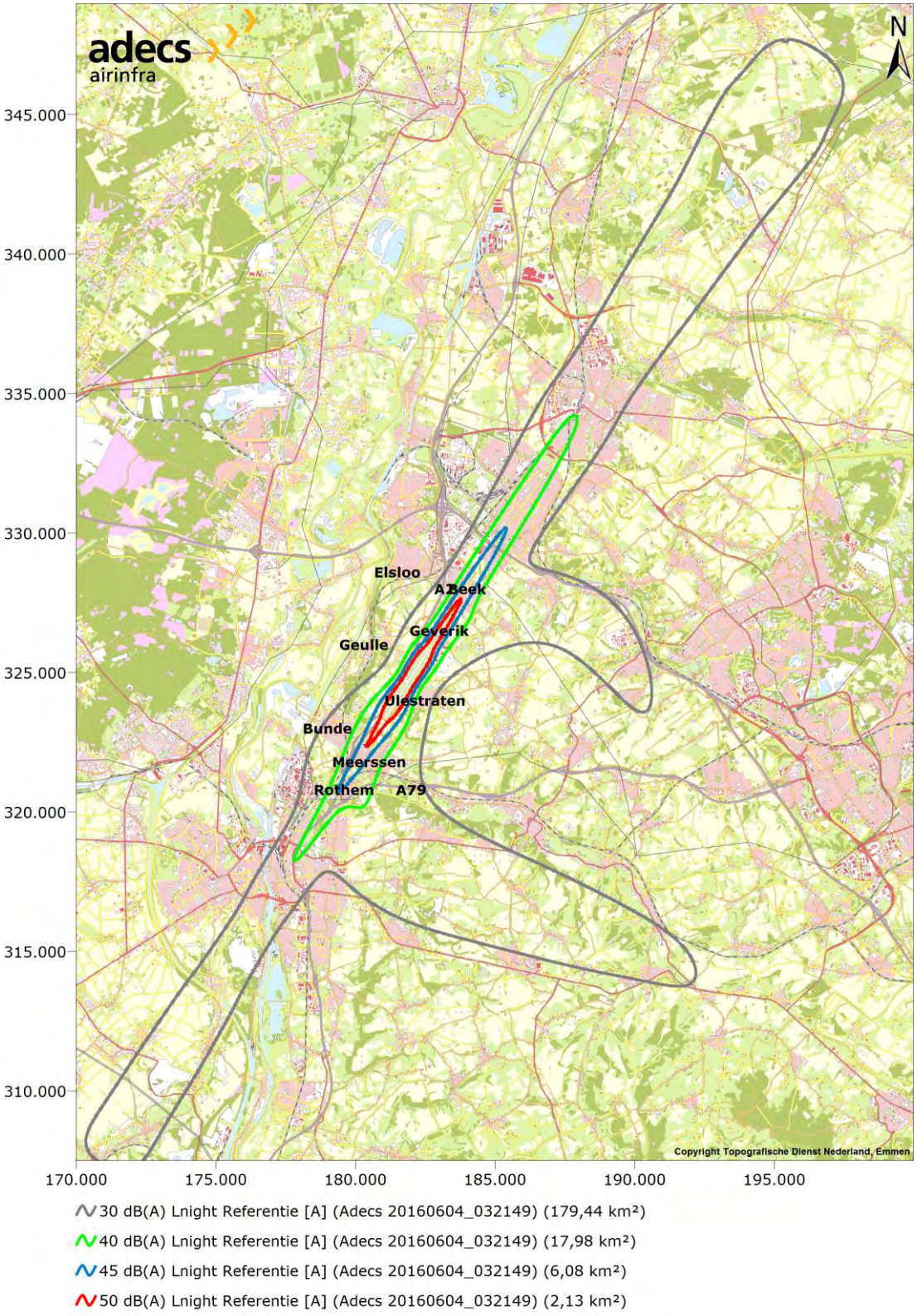
Figuur 23 Vergelijking L_{den}-contouren van de Referentie [C]: Referentiesituatie MAA-2014 met het scenario MAA2024 [D].



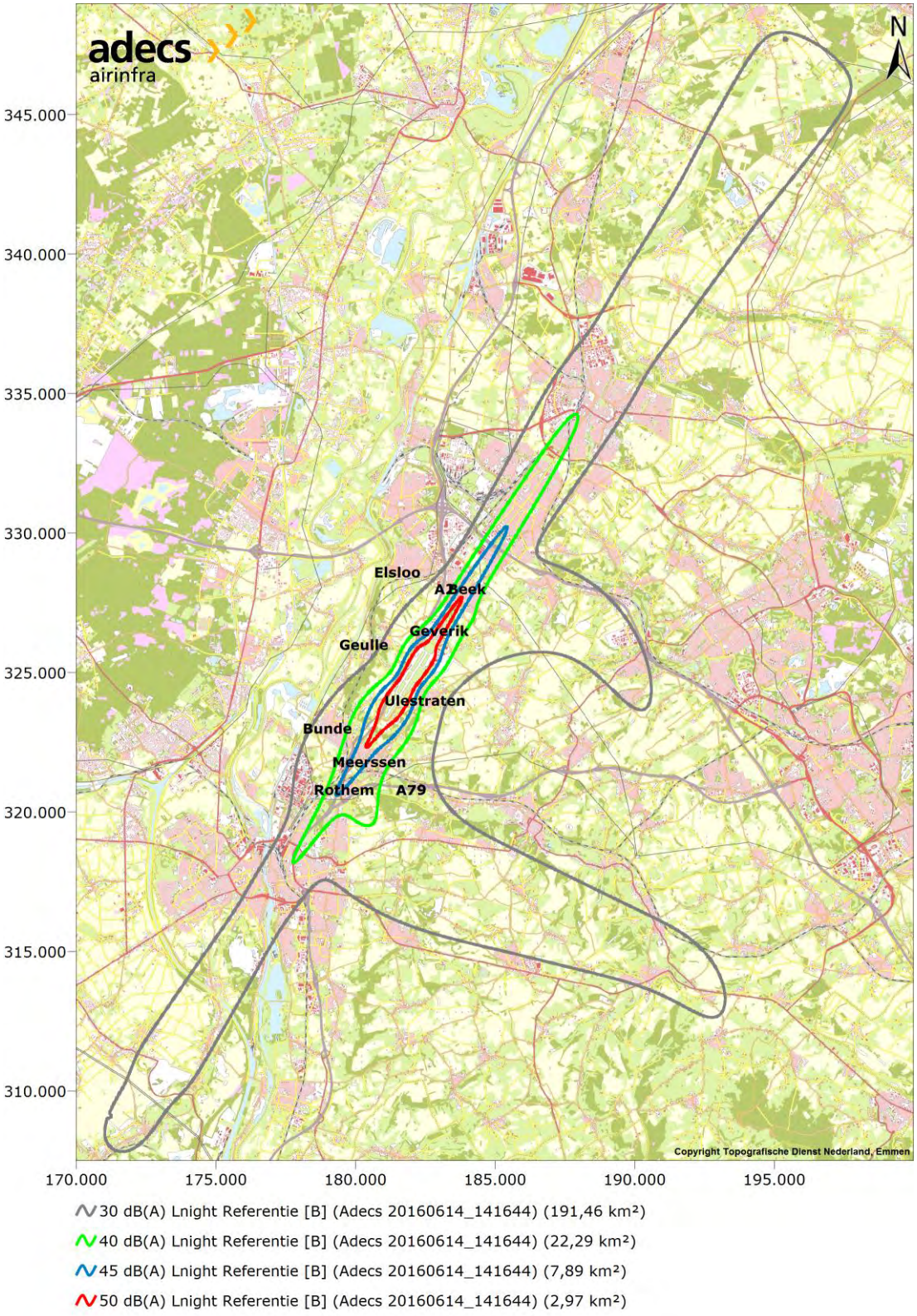
Figuur 24 Vergelijking L_{den}-contouren van het scenario MAA2024 [D] met het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024.



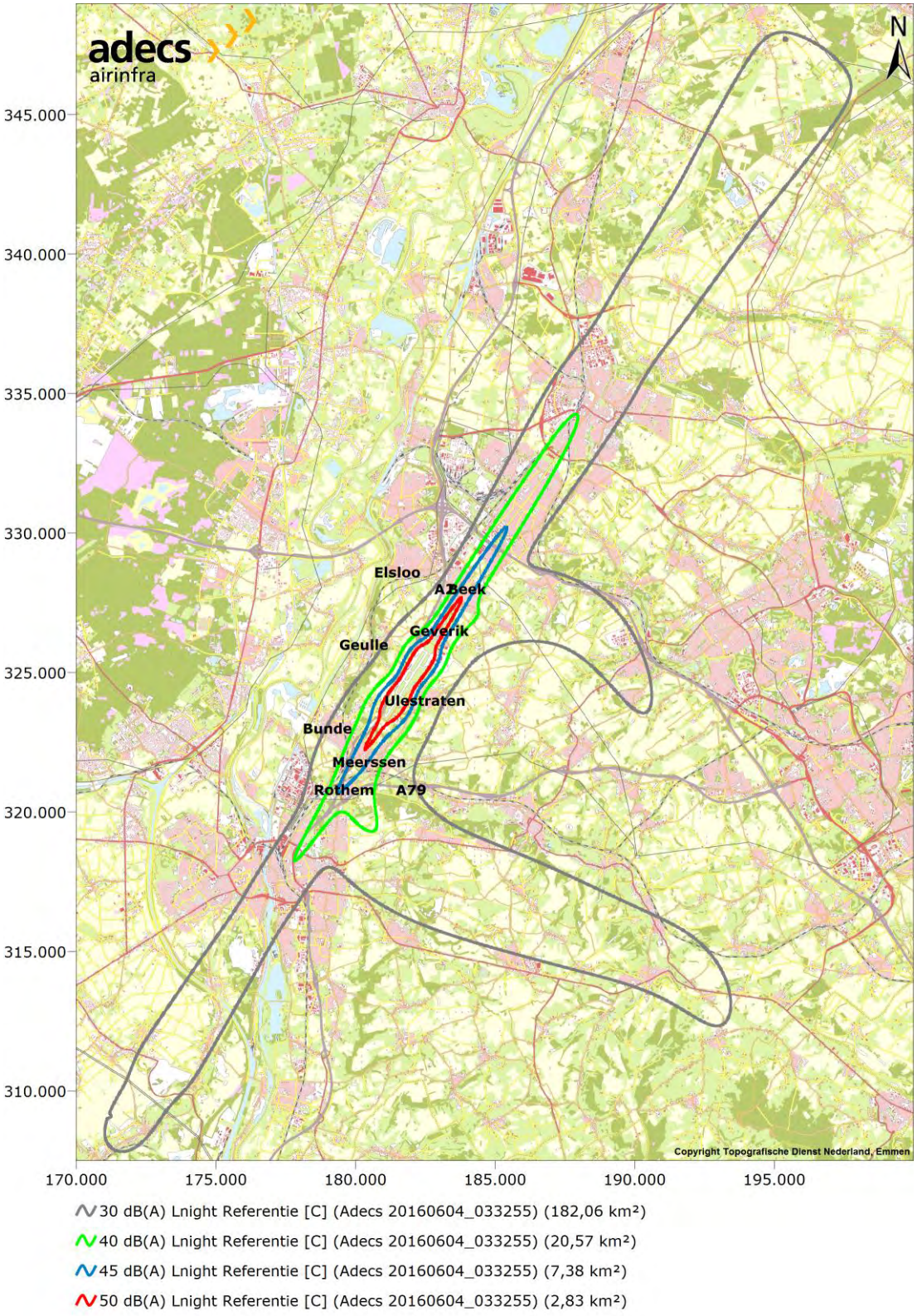
Figuur 25 Vergelijking L_{den}-contouren van het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024 met het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie.



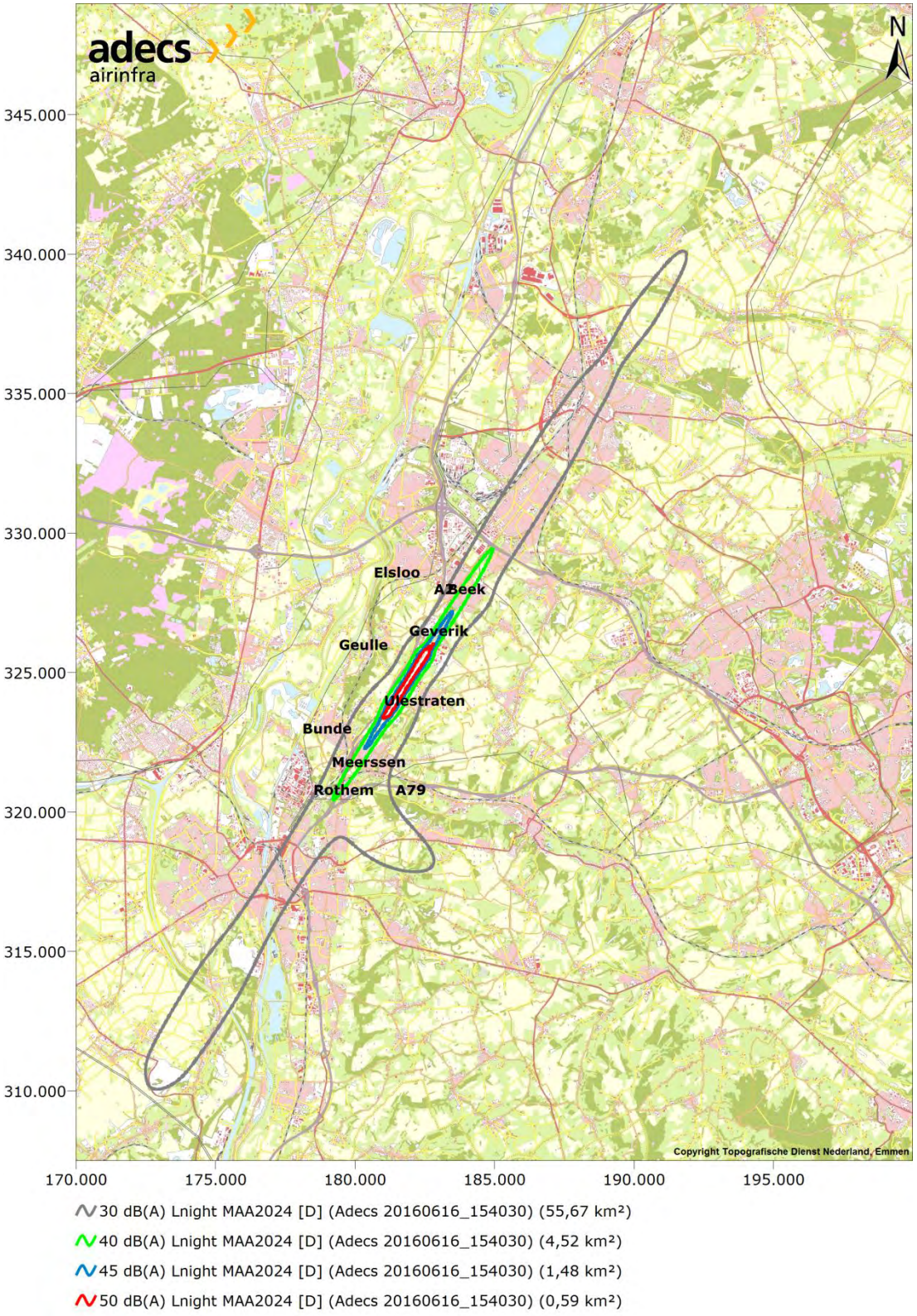
Figuur 26 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor de Referentie [A].



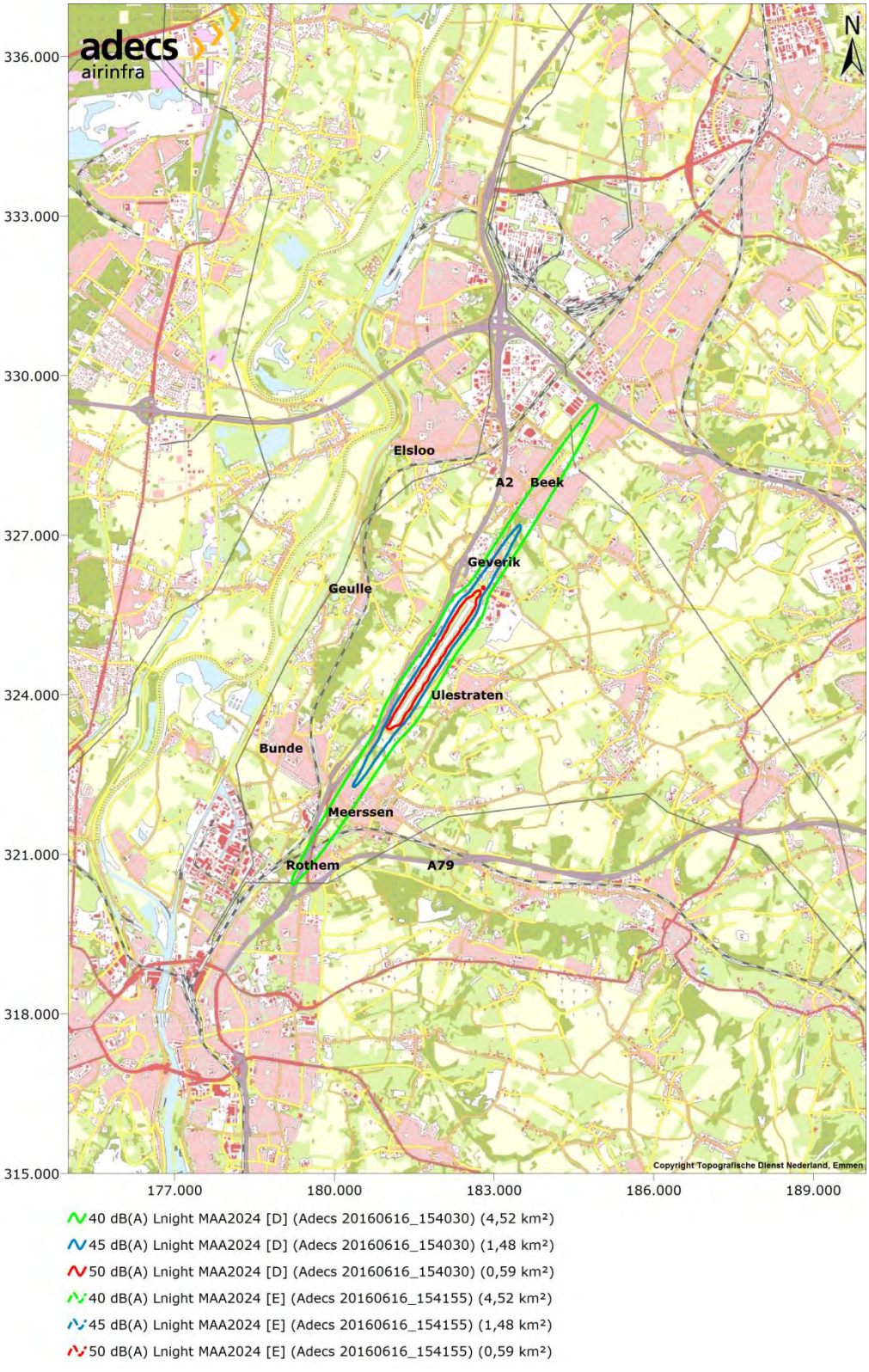
Figuur 27 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor de Referentie [B].



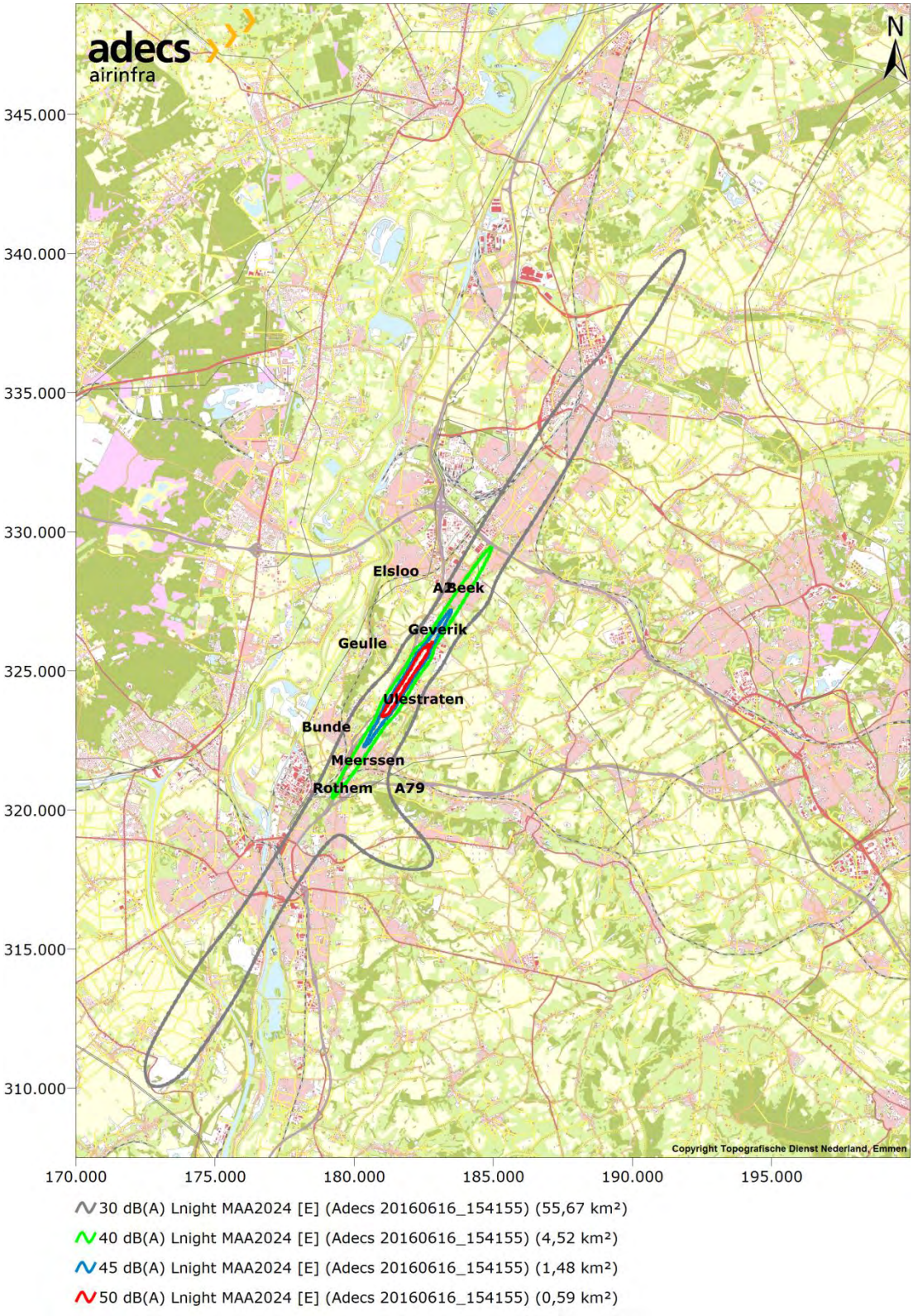
Figuur 28 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor de Referentie [C]: Referentiesituatie MAA-2014.



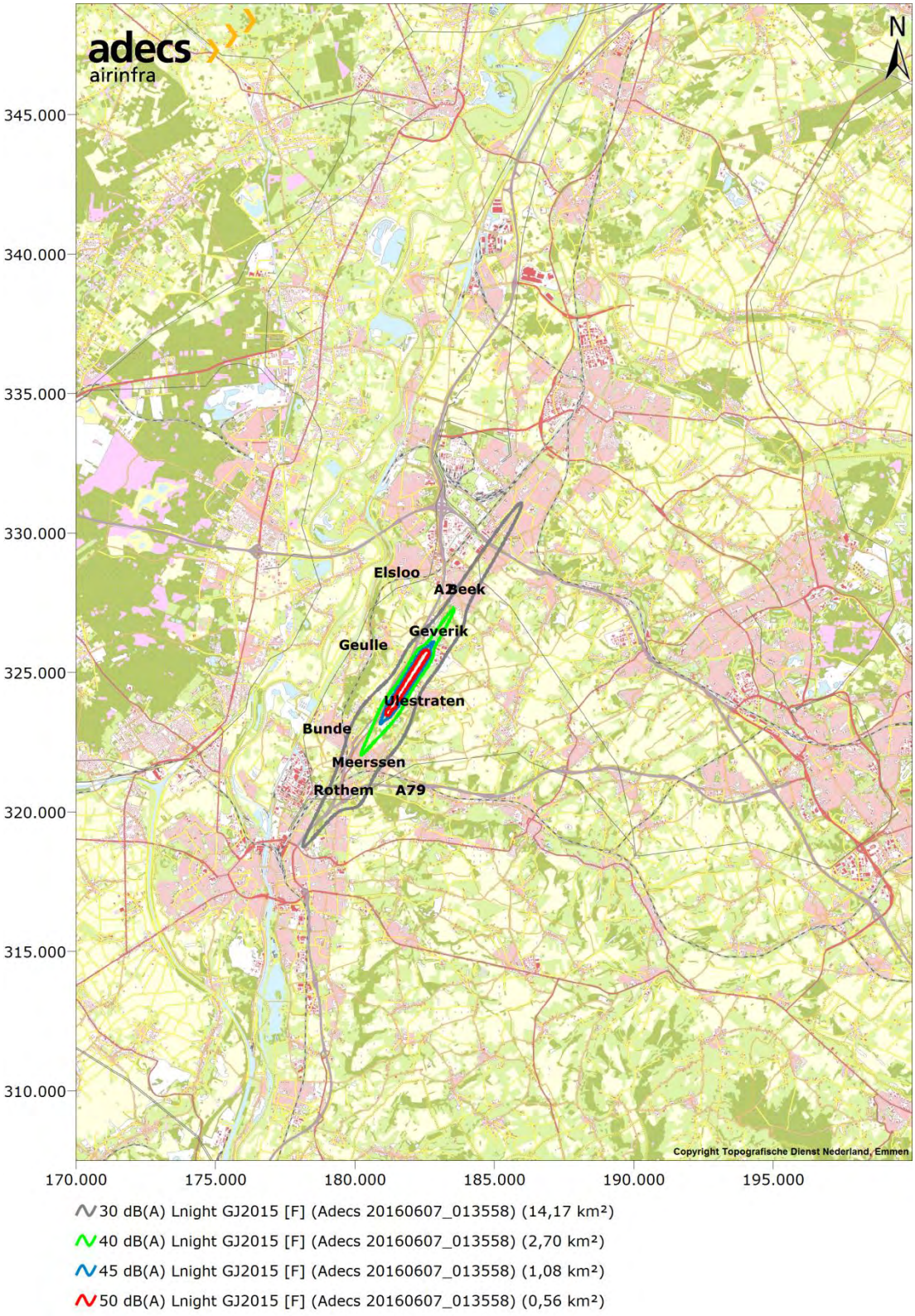
Figuur 29 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor het scenario MAA2024 [D].



Figuur 30 Vergelijking L_{night}-contouren van het scenario MAA2024 [D] met het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024.



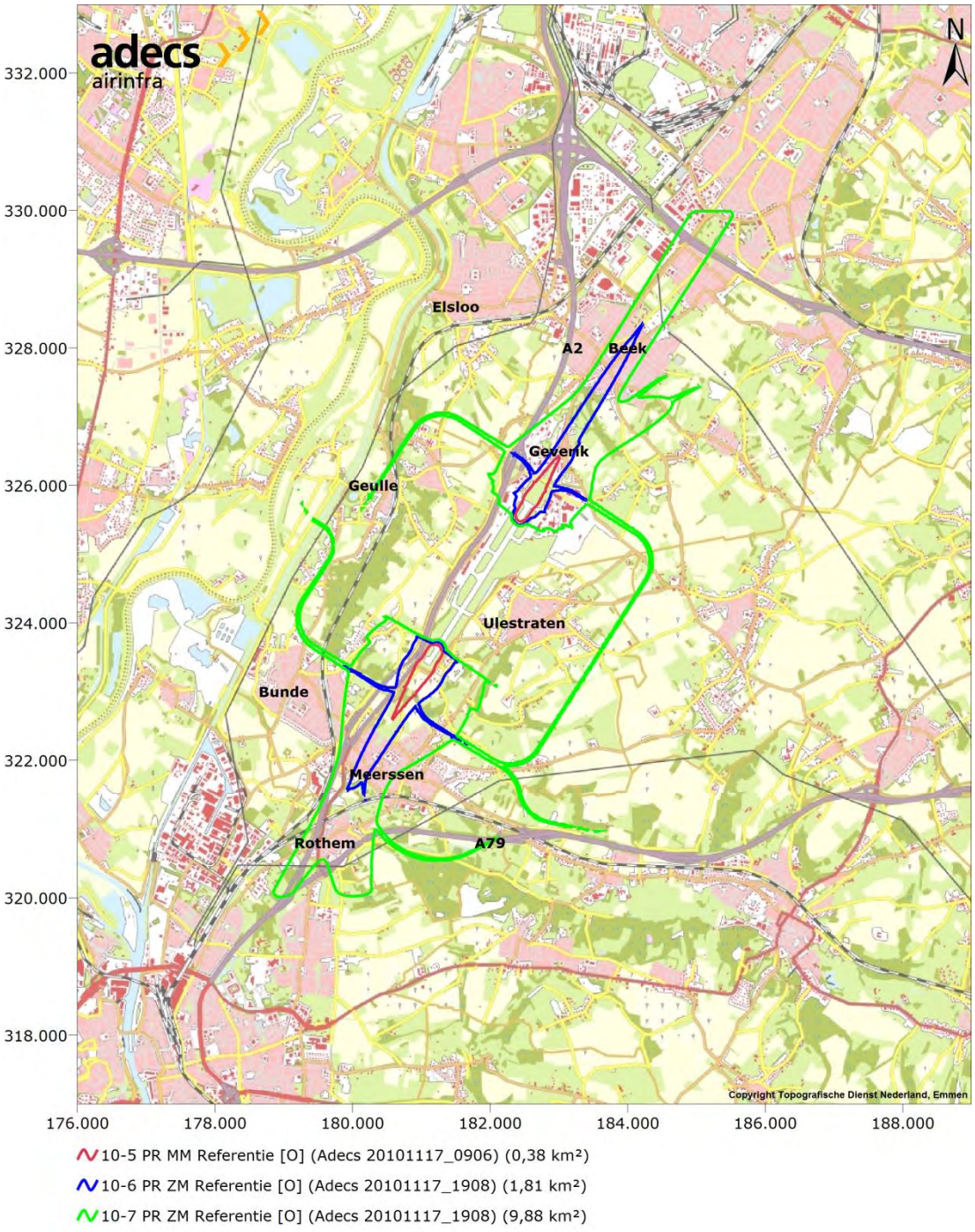
Figuur 31 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024.



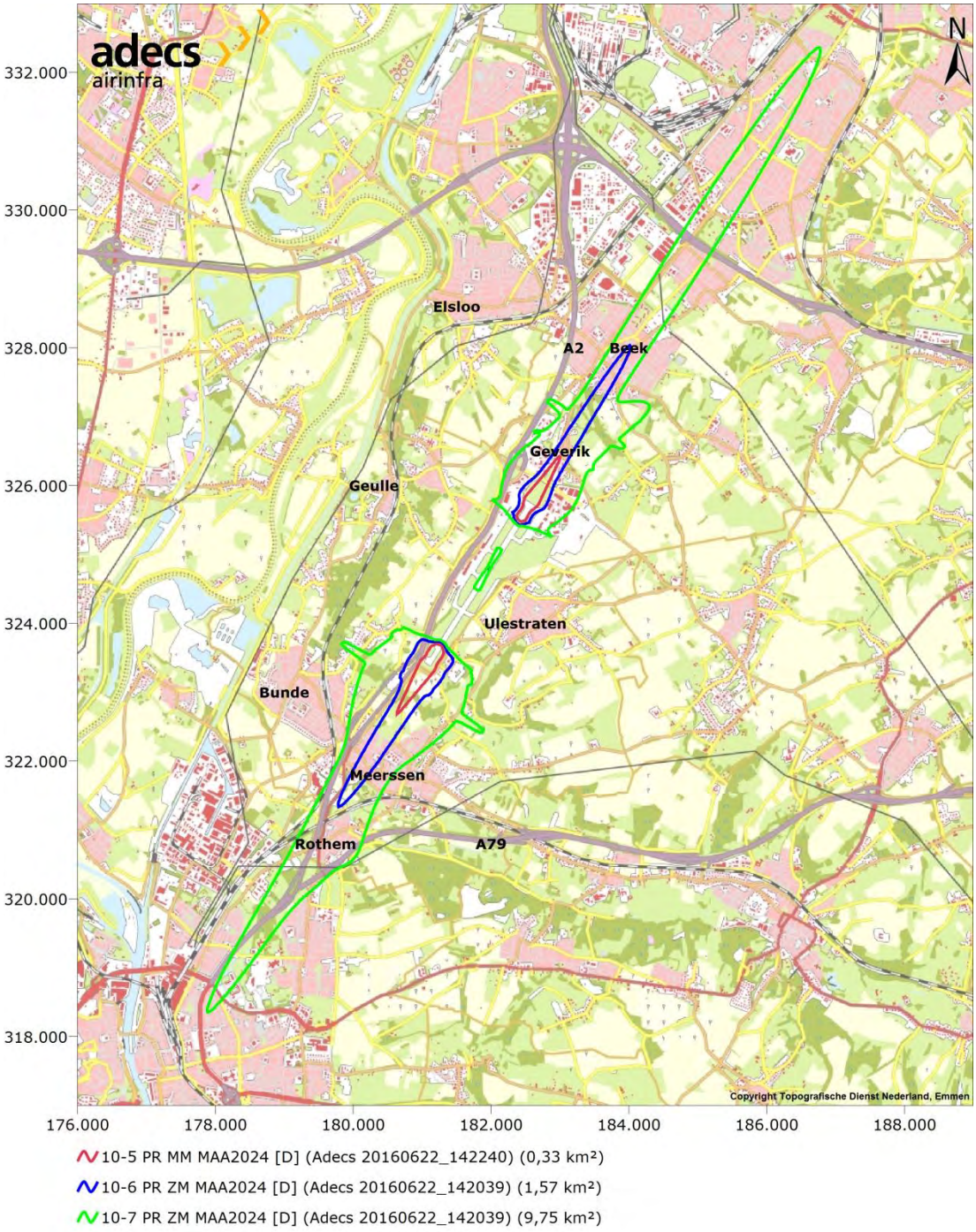
Figuur 32 Totaaloverzicht L_{night}-contouren voor het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie.

E.2 Externe veiligheid

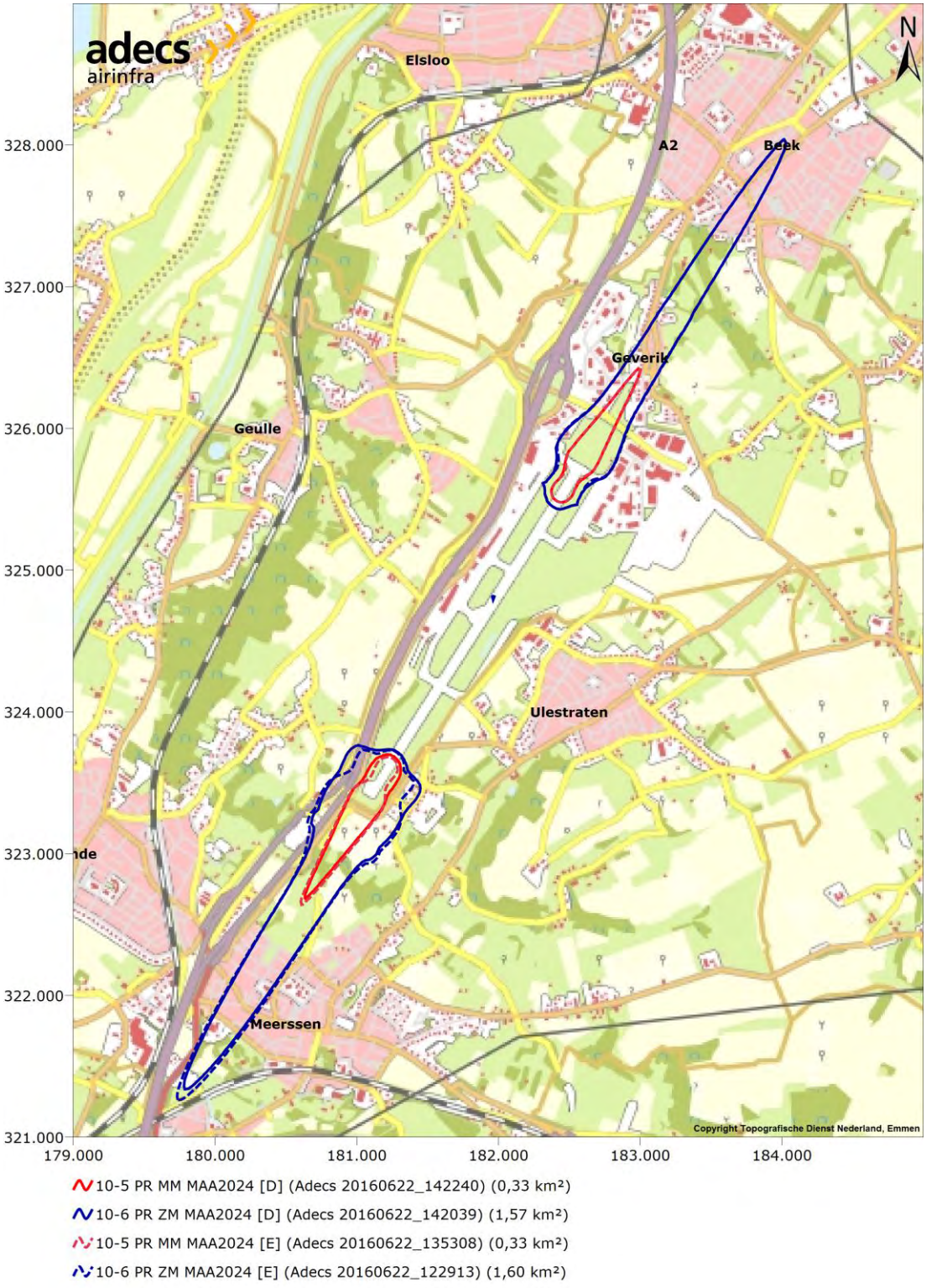
De overzichten van de EV-contouren voor de scenario's O en D tot en met F zijn gepresenteerd in figuur 33 tot en met figuur 37. Net als bij de geluidberekeningen zijn de oorspronkelijke EV-berekeningen (BOB 2011) uitgevoerd met een kleiner rekengrid, waardoor de lagere contourwaarden afgekapt zijn.



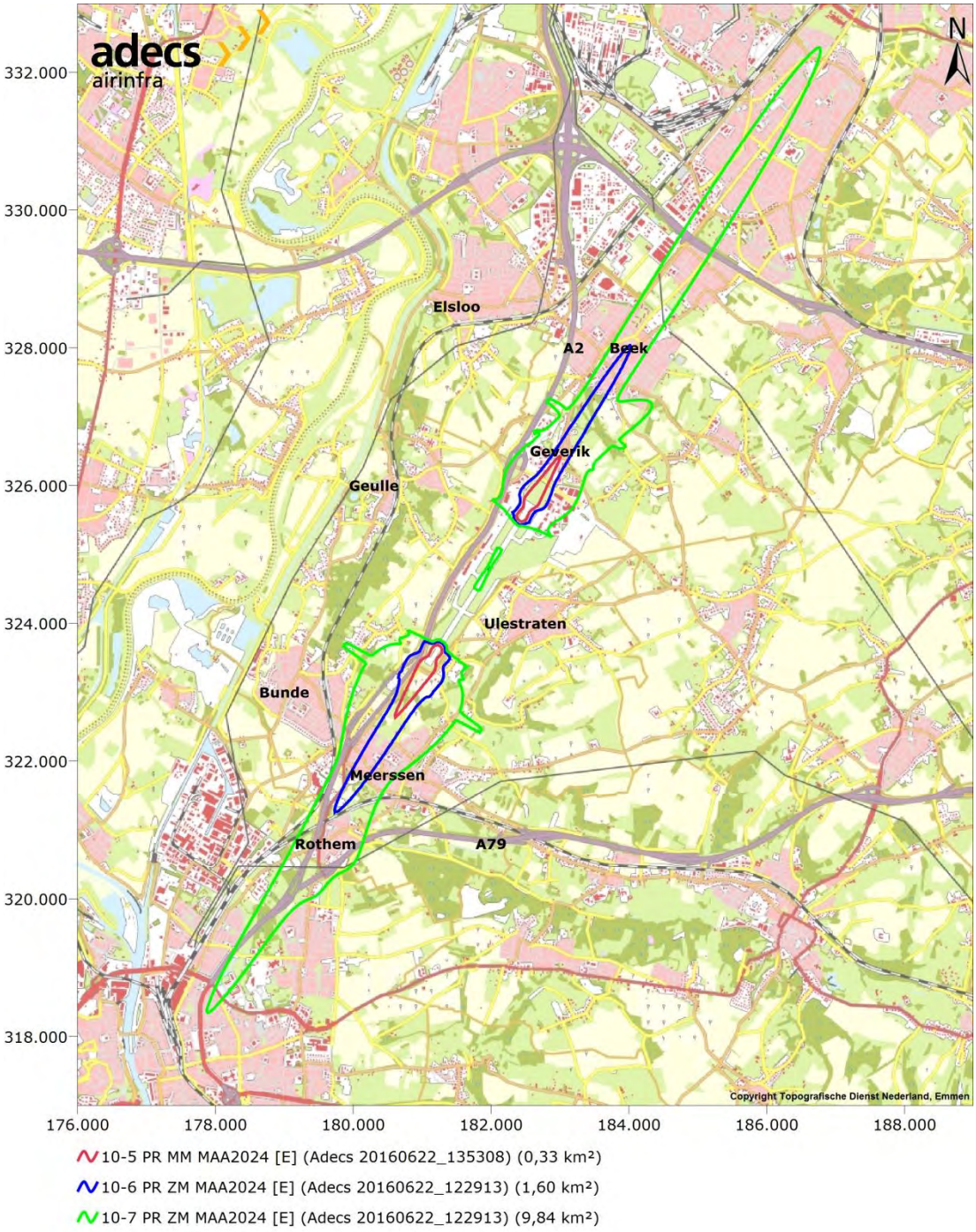
Figuur 33 Totaaloverzicht EV-contouren voor de Referentie [O].



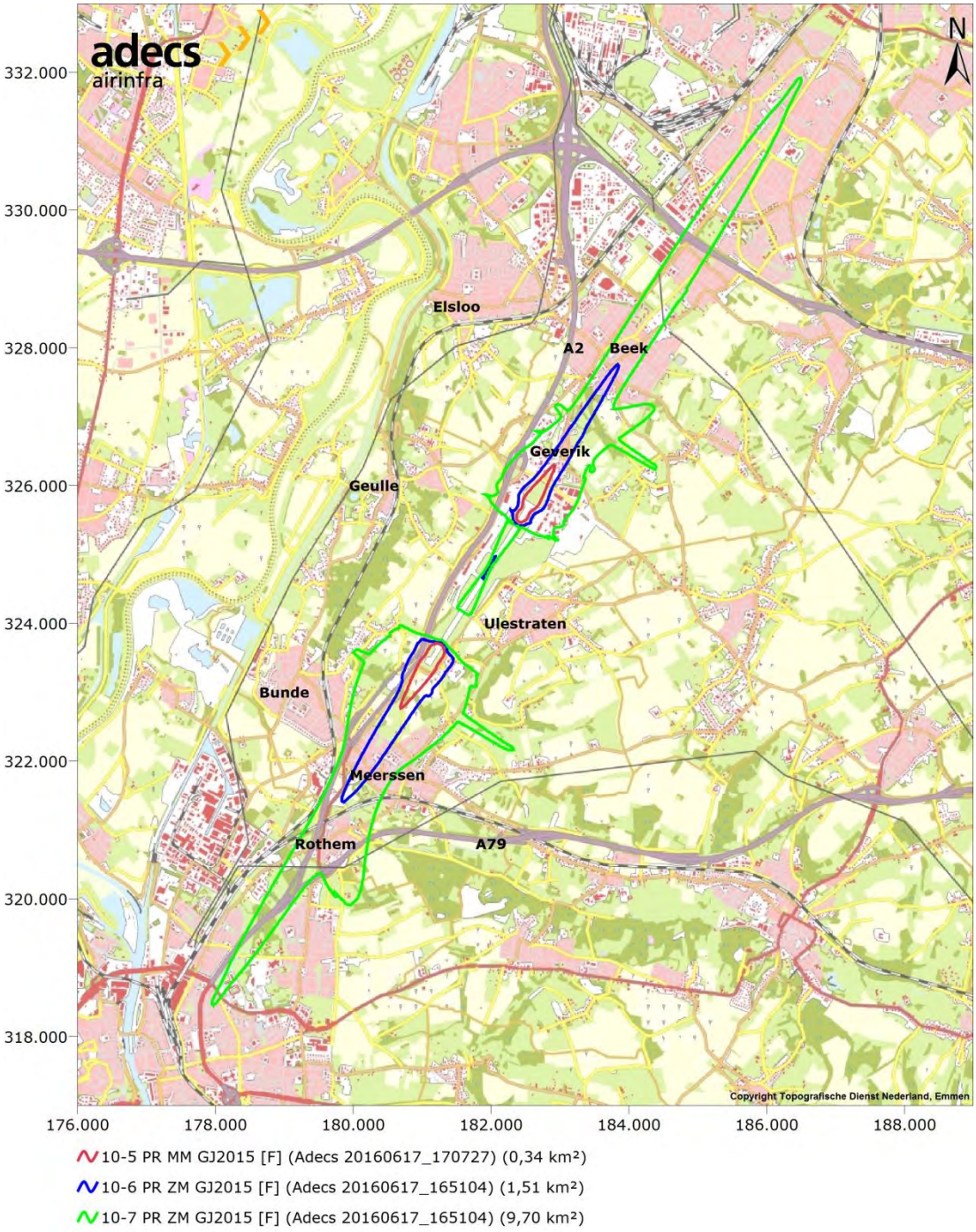
Figuur 34 Totaaloverzicht EV-contouren voor het scenario MAA2024 [D].



Figuur 35 Vergelijking EV-contouren van het scenario MAA2024 [D] en het scenario LHB-situatie MAA-2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024.



Figuur 36 Totaaloverzicht EV-contouren voor het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024.



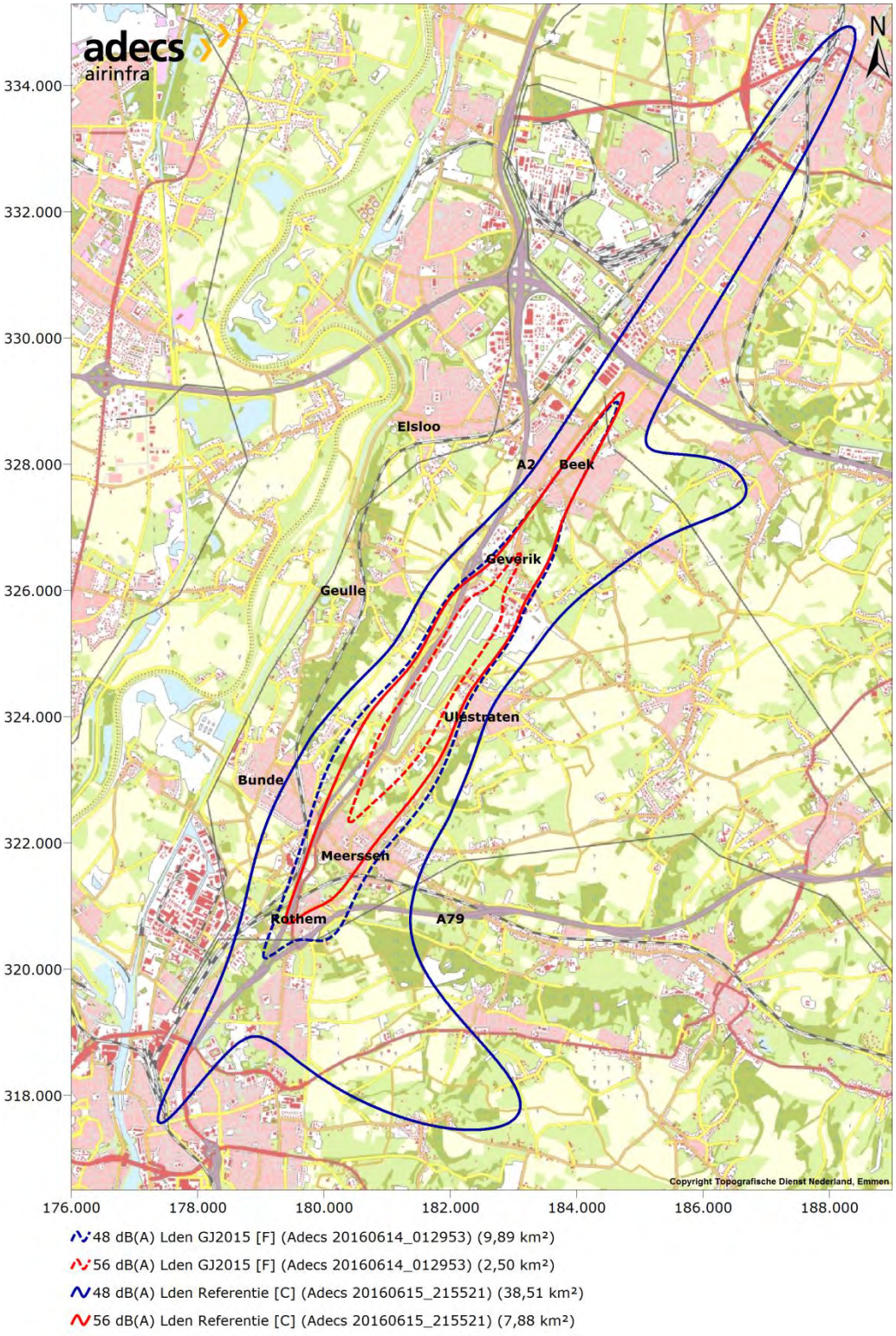
Figuur 37 Totaaloverzicht EV-contouren voor het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie.

Bijlage F Vergelijk Situaties

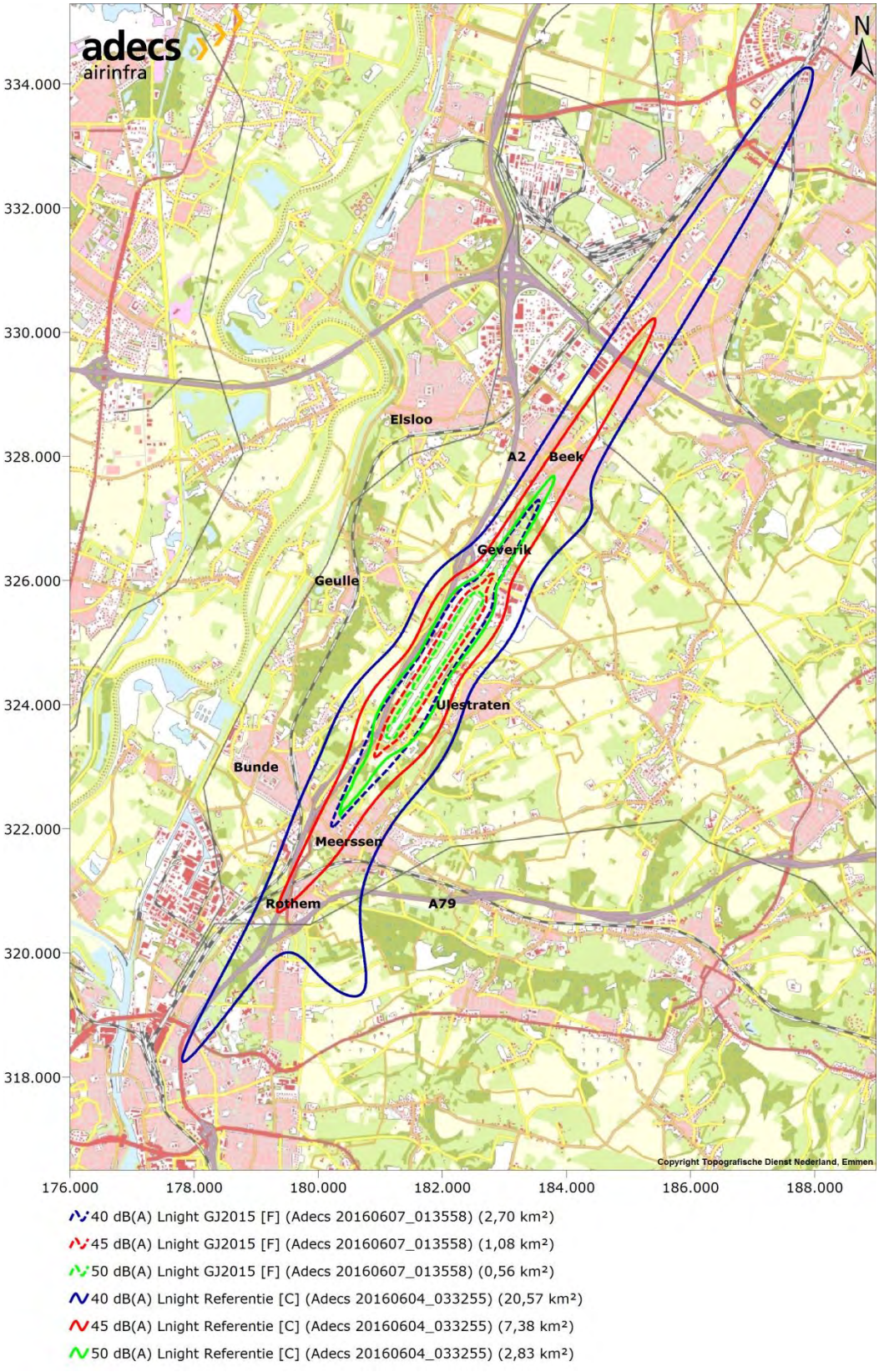
F.1 Huidige situatie versus referentiesituatie MAA-2014

Om inzichtelijk te maken wat de huidige milieueffecten zijn ten opzichte van de maximale invulling van de Omzettingsregeling [referentiesituatie MAA-2014], is in deze paragraaf een meer gedetailleerde vergelijking gemaakt tussen scenario F en C. Voor deze twee scenario's zijn de geluids- en EV-contouren respectievelijk uitgezet in figuur 38, figuur 39 en figuur 40. De vergelijking van de geluidsbelasting in de handhavingspunten is al opgenomen in tabel 16.

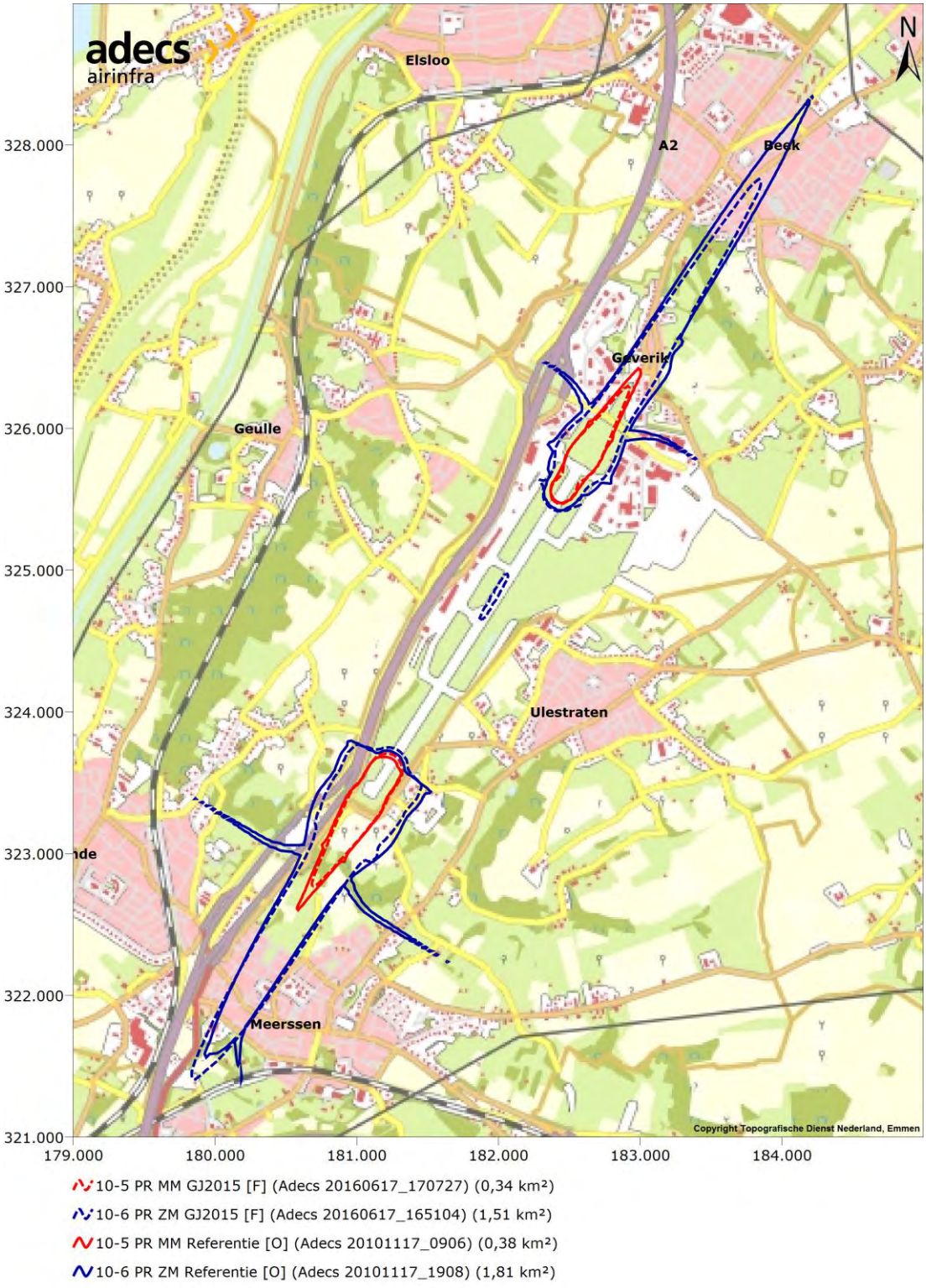
Bij de geluidscontouren voor de huidige situatie (GJ2015, scenario F) is geen meteomarge toegepast, omdat dit het feitelijke gebruik betreft. Voor de referentiesituatie MAA-2014 is wel een meteomarge toegepast om rekening te houden met variaties in meteocondities.



Figuur 38 Vergelijking L_{den}-contouren van het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie en het scenario Referentie [C]: Referentiesituatie MAA-2014.



Figuur 39 Vergelijking L_{night}-contouren van het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie en het scenario Referentie [C]: Referentiesituatie MAA-2014.

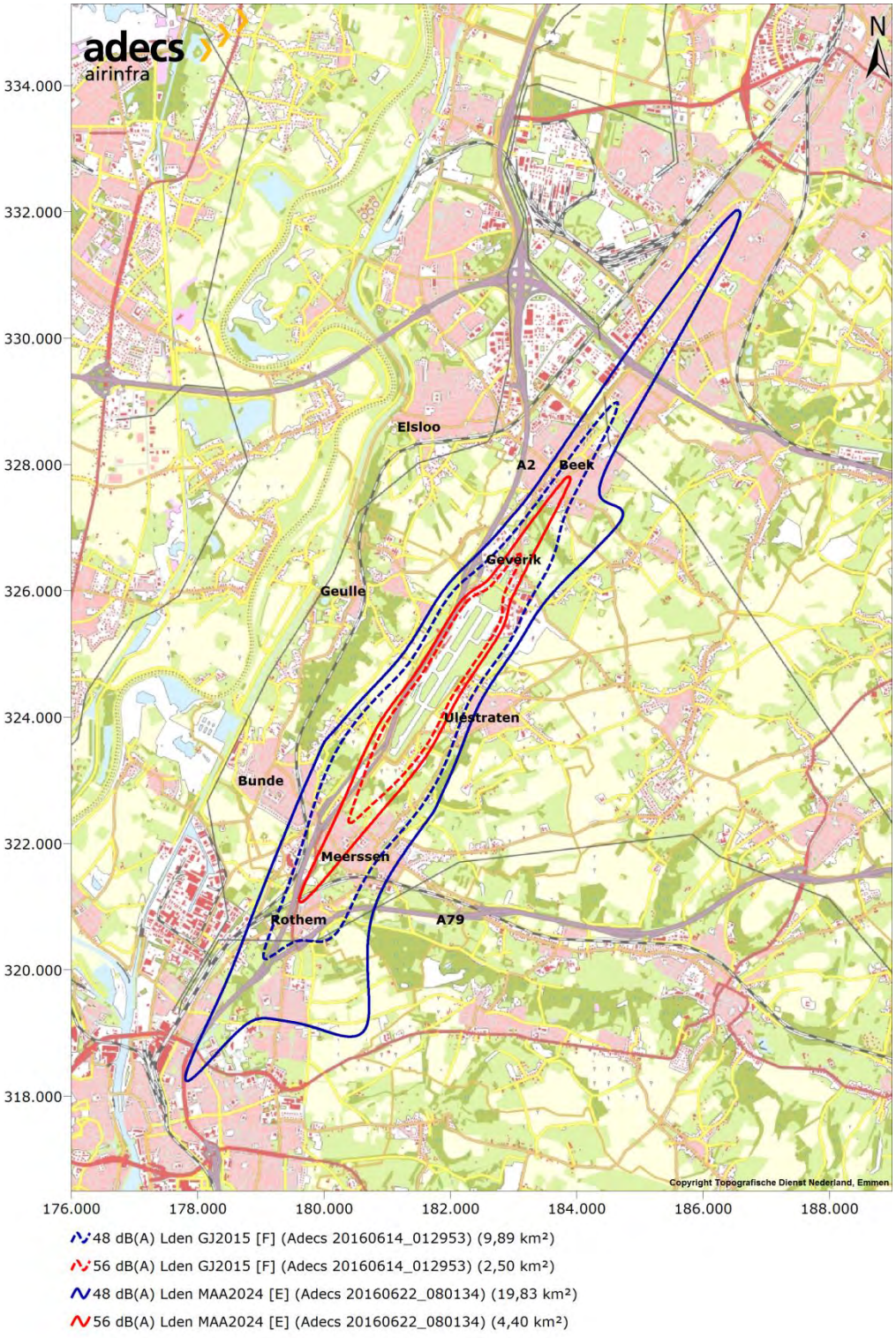


Figuur 40 Vergelijking EV-contouren van het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie en het scenario Referentie [O]: Referentiesituatie MAA-2014.

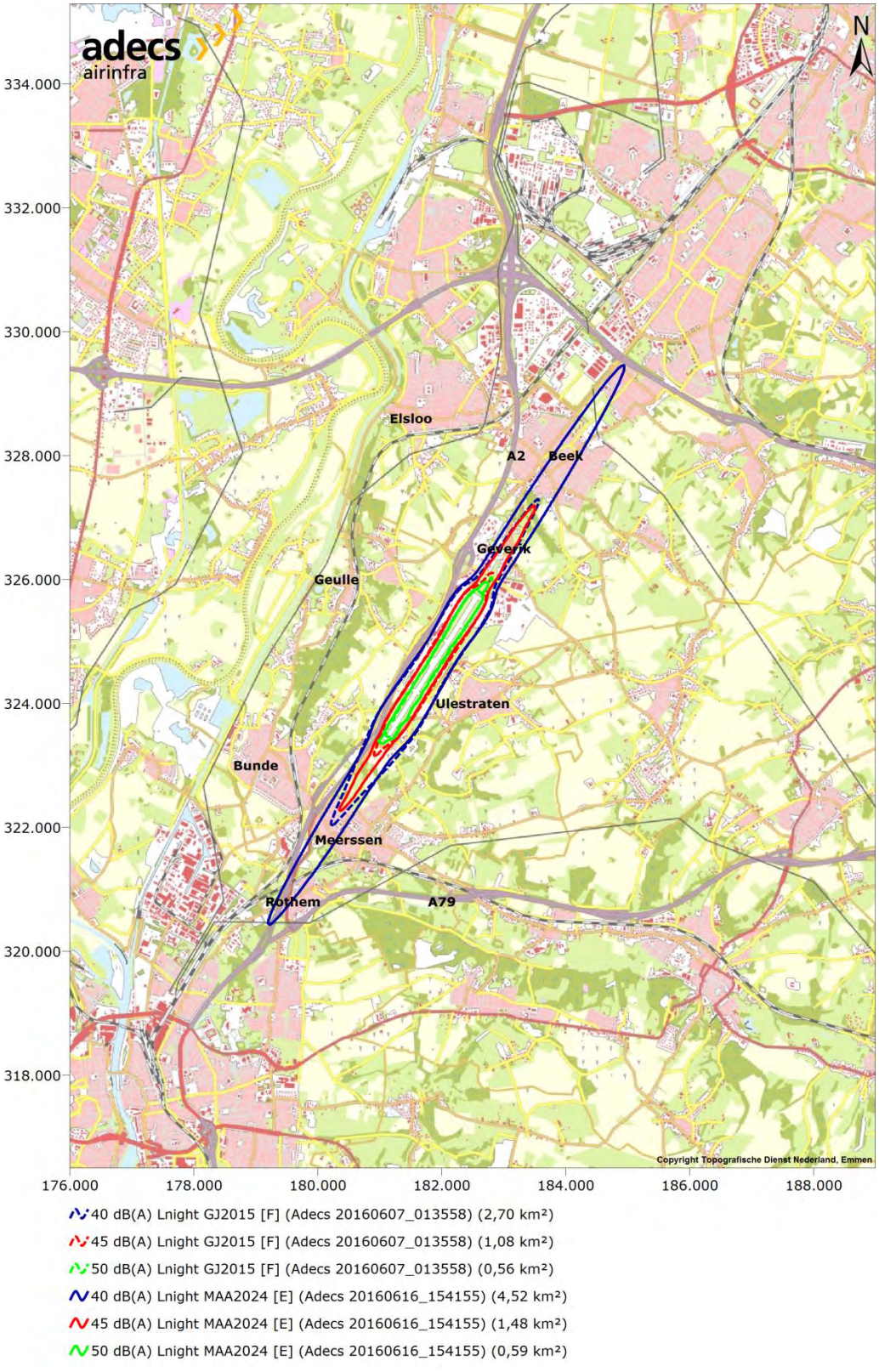
F.2 Huidige situatie versus LHB-situatie MAA-2024

Om inzichtelijk te maken wat de te verwachten milieueffecten van de voorgenomen activiteit (LHB-situatie MAA-2024) zijn ten opzichte van de huidige situatie (GJ2015), is in deze paragraaf een meer gedetailleerde vergelijking gemaakt tussen scenario E en F. Voor deze twee scenario's zijn de geluids- en EV-contouren respectievelijk uitgezet in figuur 41, figuur 42 en figuur 43. De vergelijking van de geluidsbelasting in de handhavingspunten is al opgenomen in tabel 16.

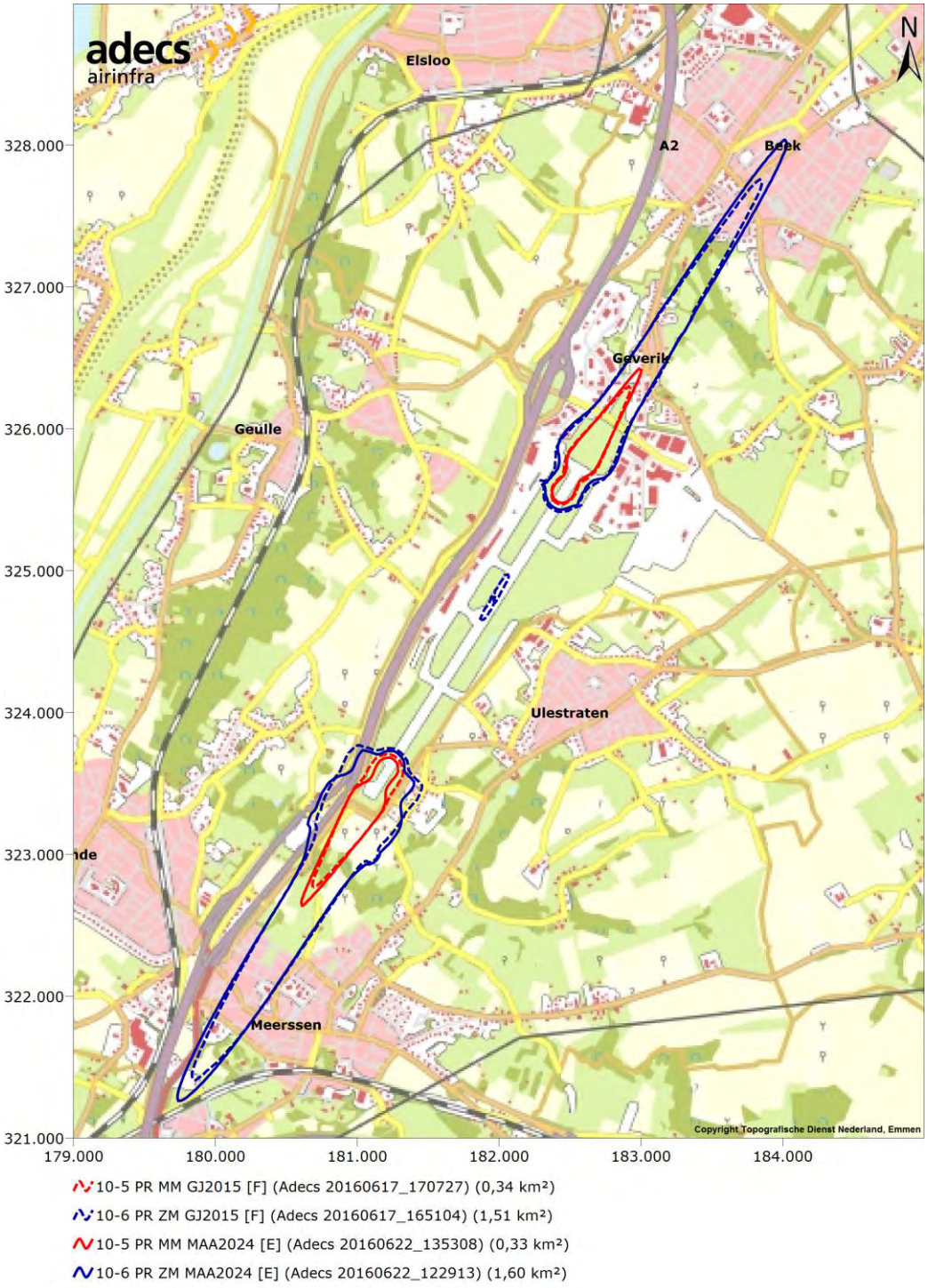
Bij de geluidscontouren voor de huidige situatie (GJ2015) is geen meteomarge toegepast, omdat dit het feitelijke gebruik betreft. Voor de voorgenomen activiteit (LHB-situatie MAA-2024) is wel een meteomarge toegepast om rekening te houden met variaties in meteocondities.



Figuur 41 Vergelijking L_{den}-contouren van het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-204 met het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie.



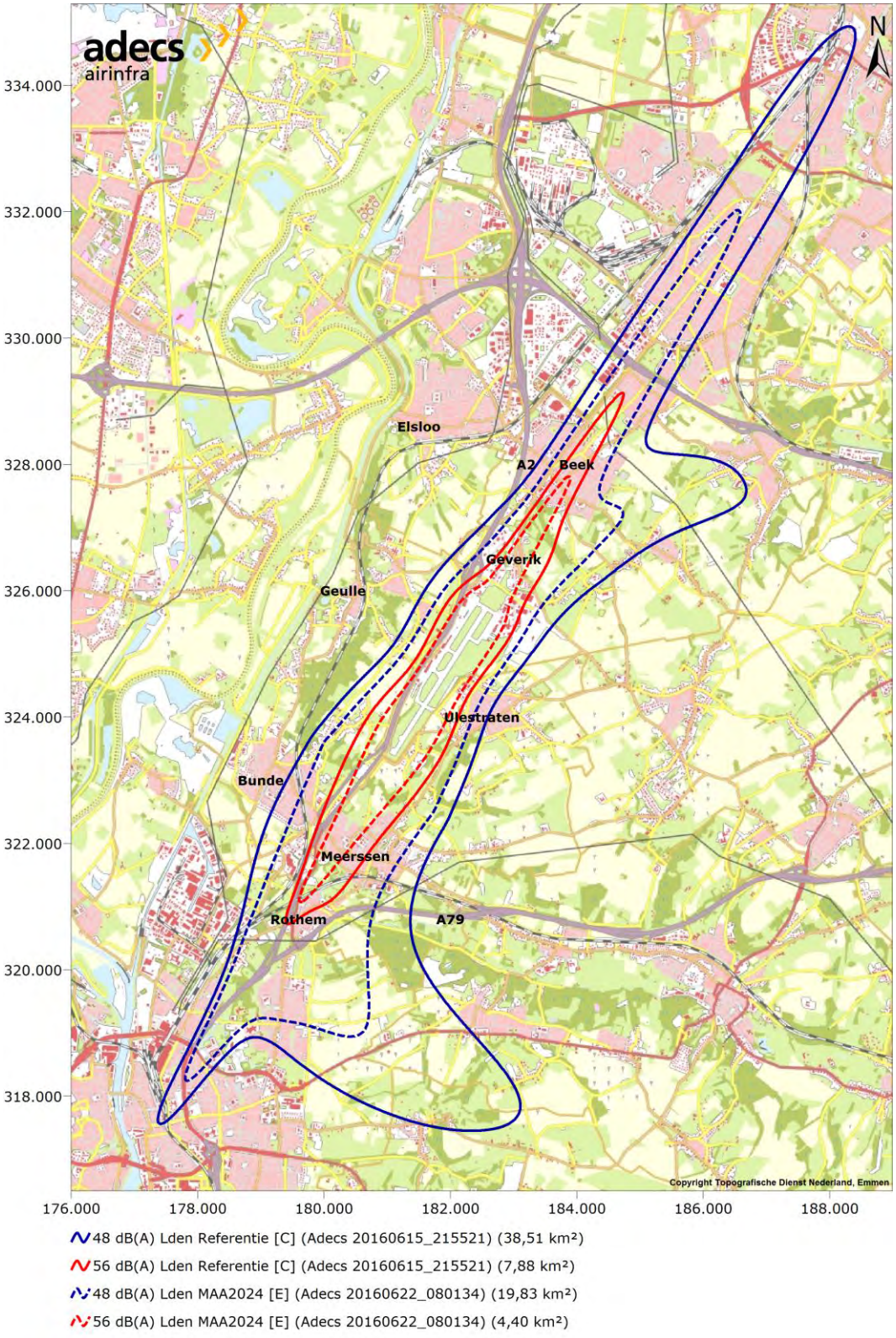
Figuur 42 Vergelijking L_{night}-contouren van het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024 met het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie.



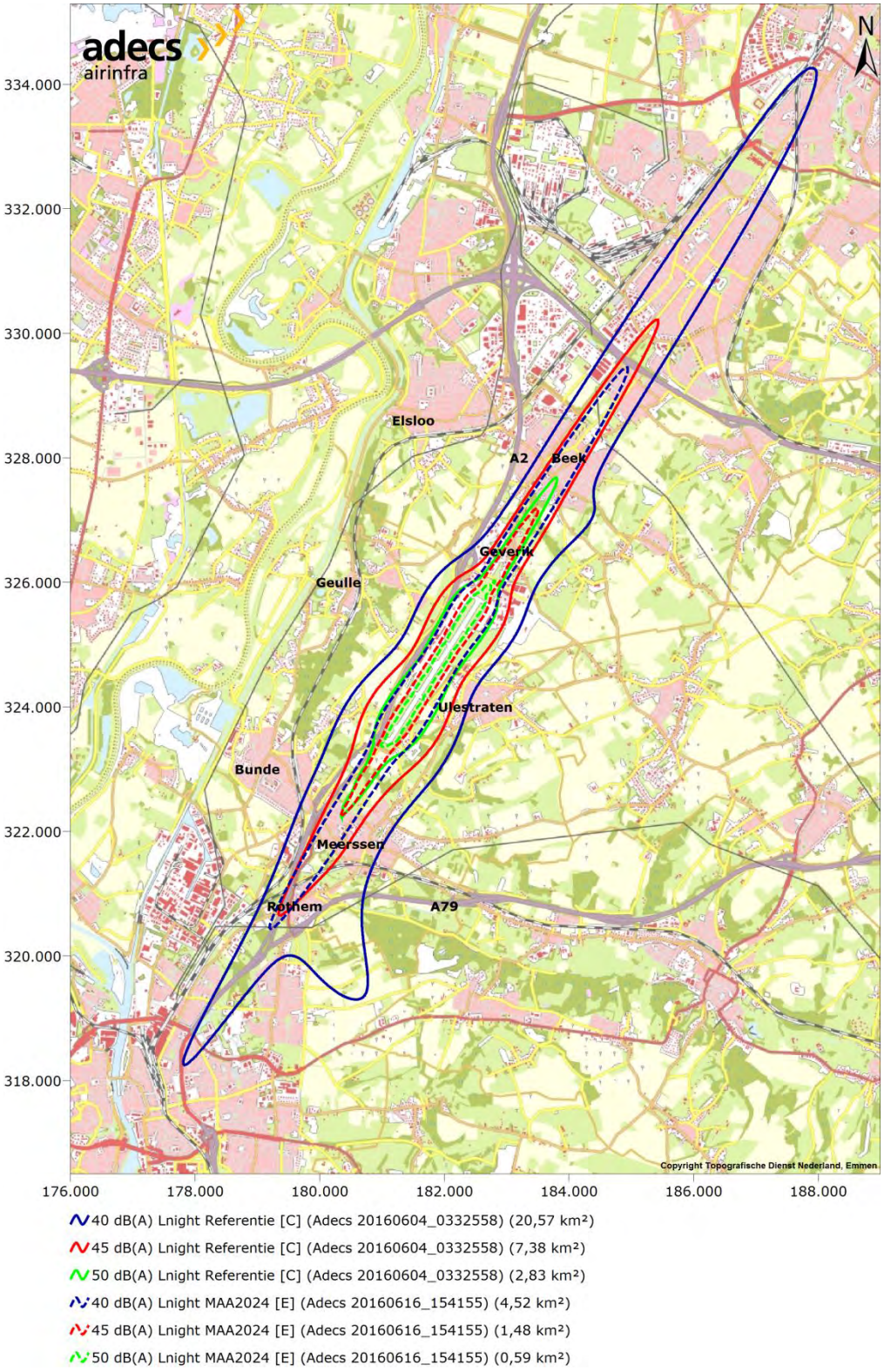
Figuur 43 Vergelijking EV-contouren van het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024 met het gebruiksjaar GJ2015 [F]: Huidige situatie.

F.3 Referentiesituatie MAA-2014 versus LHB-situatie MAA-2024

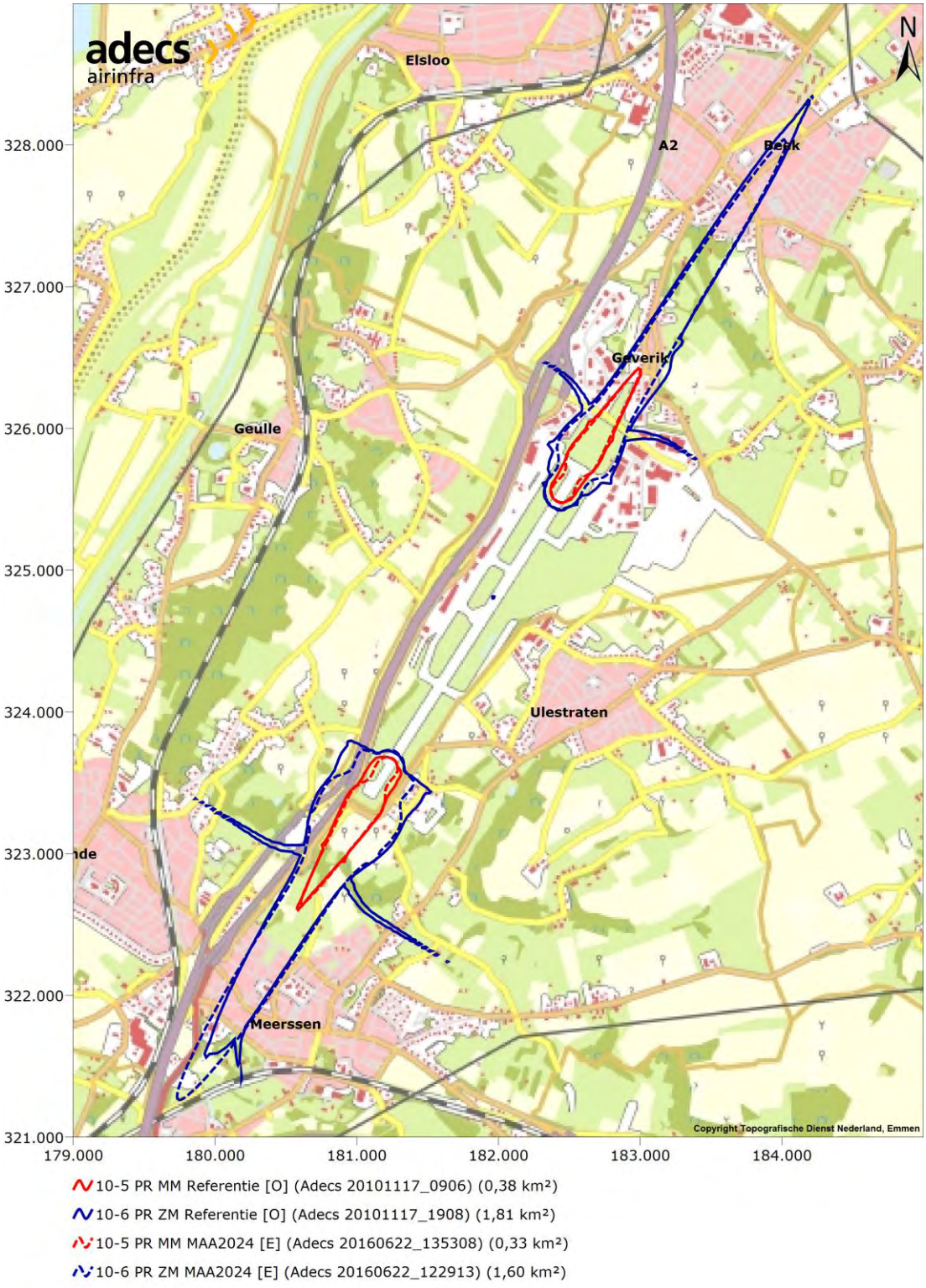
Om inzichtelijk te maken wat de te verwachten milieueffecten van de voorgenomen activiteit (LHB-situatie MAA-2024) zijn ten opzichte van de referentiesituatie (referentiesituatie MAA-2014), is in deze paragraaf een meer gedetailleerde vergelijking gemaakt tussen deze scenario's. Voor deze twee scenario's zijn de geluids- en EV-contouren respectievelijk uitgezet in figuur 44, figuur 45 en figuur 46. De vergelijking van de geluidsbelasting in de handhavingspunten is al opgenomen in tabel 16.



Figuur 44 Vergelijking L_{den}-contouren van het scenario Referentie [C]: Referentiesituatie MAA-2014 en het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024.



Figuur 45 Vergelijking L_{night}-contouren van het scenario Referentie [C]: Referentiesituatie MAA-2014 en het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024.



Figuur 46 Vergelijking EV-contouren van het scenario Referentie [O]: Referentiesituatie MAA-2014 en het scenario MAA2024 [E]: LHB-situatie MAA-2024.

adecs
airinfra

Bagijnhof 80
2611 AR Delft
T 015 - 215 00 40
info@adecs-airinfra.nl
www.adecs-airinfra.nl

Bijlage 2: notitie *Spreidingsaanpassingen Maastricht Aachen Airport*

adecs airinfra

Bagijnhof 80
2611 AR Delft
T 015 - 215 00 40
info@adecs-airinfra.nl
www.adecs-airinfra.nl

NOTITIE

Onderwerp : Spreidingaanpassingen Maastricht Aachen Airport
Kenmerk : maa160703.not/dD/kd
Opgesteld door [redacted]
Controle door : [redacted]
Datum : 11 juli 2016

Inleiding

In het startoverleg is afgesproken om de berekeningen voor het luchthavenbesluit uit te voeren met vliegroutes waarbij de spreiding gebaseerd is op de actuele spreiding in radartracks. Aanleiding om de spreidingen aan te passen was het niet goed aansluiten van de modelroutes bij de radartracks. Voor een groot deel van de routes bleken vliegtuigen momenteel nauwkeuriger vliegen dan in de originele modelspreiding was aangenomen. Bij het aanpassen van de spreiding is er rekening mee gehouden dat de routes ver genoeg doorlopen om ook de lagere contourwaarden (40 dB(A) L_{den} en 30 dB(A) L_{night}) te kunnen bepalen. Alle spreidingsgebieden zijn geactualiseerd en waar nodig is gedifferentieerd naar geluidcategorie en bestemming om beter aan te sluiten bij de radartracks. De uiteindelijke resultaten van dit onderzoek zijn in deze notitie opgenomen. Om de resultaten in het juiste perspectief te plaatsen is het gevolgde stappenplan ook toegevoegd.

Werkzaamheden

1) Verzamelen van radartracks en registratie van de vluchten sinds 2013 (tot en met augustus 2015).
2) Koppelen van radartracks aan de registraties.
3) Per baanroutecombinatie de geluidbelasting berekenen van de betreffende vliegtuigen via de bijbehorende radartracks.
4) De modelspreiding per baanroutecombinatie iteratief aanpassen aan de spreiding van de betreffende radartracks.
5) Per baanroutecombinatie de geluidsbelasting berekenen van de betreffende vliegtuigen via de aangepaste modelspreiding.
6) Per baanroutecombinatie de geluidsbelastingen vergelijken die uit stap 3 en 5 volgen.
7) Indien de verschillen in stap 6 te groot zijn, de stappen 4 tot en met 6 herhalen totdat het verschil acceptabel is.

Resultaten

Voor elk van de 12 baanroutecombinaties (5 voor baan 03 + 7 voor baan 21) zijn de resultaten in aparte paragrafen opgenomen in deze notitie. De eerste figuur in elke paragraaf toont de oude situatie (originele modelspreiding met resulterende geluidsbelasting), de tweede figuur is de aangepaste situatie (nieuwe modelspreiding met resulterende geluidsbelasting). De in de legenda genoemde contouren zijn in de figuren opgenomen, echter kan het zijn dat, met name de hogere contourwaarden, heel dicht bij de start- en landingsbaan liggen en daarmee slecht te onderscheiden

zijn in deze figuren. De modelspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met actuele verkeersgegevens inclusief de − voor die periode geldende − appendices. Dit betekent dat voor het aanpassen van de modelspreidingen gerekend is met appendices versie 13.0, geldend vanaf 1 juli 2012 (eerste datum in actueel verkeer is 1 januari 2013, appendix 13.1 ging in op 1 november 2013).

Ten opzichte van de oude situatie is er een extra baanroutecombinatie toegevoegd: 21_LNO_EGB. Deze route wordt gevlogen door vliegtuigen met bestemmingen in Engeland (voornamelijk met bestemming EGBE (Coventry Airport)), welke eerder 21_LNO toegeschreven kregen. Omdat deze vluchten al vroeg richting het westen afdraaien en daarmee significant afwijken van de route 21_LNO is besloten de extra baanroutecombinatie 21_LNO_EGB toe te voegen.

Uit analyse bleek dat het merendeel van de vliegtuigen op route 21_LNO die eerder richting het westen draaien van het type ATP (categorie 109) zijn. Om de geluidsbelasting zo goed mogelijk bij de werkelijkheid aan te laten sluiten is ervoor gekozen om alle vliegtuigen van het type ATP die richting Engeland vliegen via route 21_LNO, op de route 21_LNO_EGB te zetten.

Een vergelijking van de berekende geluidwaarden in de gebieden rondom de handhavingspunten (radar vs. modelspreiding na de aanpassing van de spreidingsgebieden) leerde dat verdere verfijning van de spreidingsgebieden wenselijk was. Het onderzoek naar de bijdrage van de verschillende geluidcategorieën (zie paragraaf 14) aan de geluidsbelasting in de betreffende gebieden liet zien dat de verdere opsplitsing van 03_LNO en 21_LNO in aparte routes voor geluidcategorie 039, 099, 100 (cat. E/F vrachtverkeer) en het overige verkeer tot resultaten zou leiden die dichter bij de praktijksituatie (berekeningen op basis van radartracks) liggen. De uiteindelijke resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in paragraaf 14. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de spreidingsgebieden die gepresenteerd zijn in paragraaf 3 en 8 dus niet de definitieve spreidingsgebieden zijn voor 03_LNO en 21_LNO. De definitieve spreidingsgebieden voor 03_LNO en 21_LNO zijn te vinden in paragraaf 14.

Ten opzichte van de routetoewijzing met oude modelspreiding zijn er meerdere wijzigingen. De wijzigingen zijn:

- Splitsing van 21_LNO in 21_LNO en 21_LNO_EGB;
- Verdere opsplitsing van 03_LNO en 21_LNO in aparte routes voor geluidcategorie 039, 099, 100 (cat. E/F vrachtverkeer) en het overige verkeer;
- Routetoewijzing voor SIDs NETEX 1B, OSGOS 1B, PESER 2B en VEROR 4B.

Ten aanzien van de laatste wijziging kan gesteld worden dat in de oude routetoewijzing de vluchten met deze SIDs 50/50 verdeeld werden over routes 21_LMA en 21_THN. Uit de radartracks is zichtbaar dat vluchten met SID NETEX 1B een duidelijk andere route vliegen dan vluchten met SIDs OSGOS 1B, PESER 2B en VEROR 4B (zie de figuren in secties 6, 7, 11, en 12). Hierdoor is besloten om 100% van de NETEX 1B vluchten toe te schrijven aan route 21_LMA en 100% van de resterende 3 SIDs aan route 21_THN. Tabel 1 laat de uiteindelijke koppeling van routes aan gepubliceerde SIDs voor MAA zien.

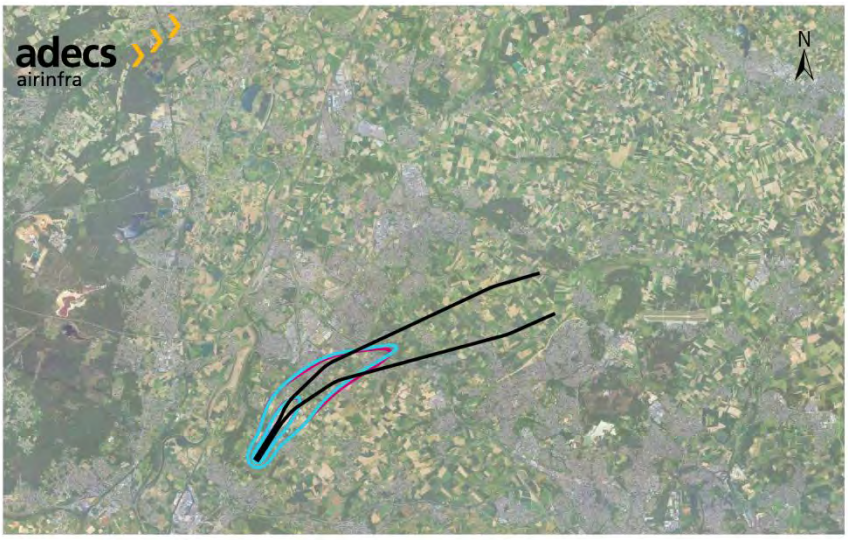
Tabel 1 Koppeling van routes aan gepubliceerde SIDs voor MAA (oude en nieuwe spreiding).

Baan	SID (volledig)	SID (afkorting)	Routeverdeling oude modelspreiding	Routeverdeling nieuwe modelspreiding
03	OLNO 2A	LNO2A	100% LNO	100% LNO[1]
	NORVENICH 1A	NOR1A	100% LNO	100% LNO[1]
	NETEX 1A	NET1A	100% LMA	100% LMA
	OSGOS 1A	OSG1A	100% LMA	100% LMA
	PESER 2A	PES2A	100% LMA	100% LMA
	VEROR 4A	VOR4A	100% LMA	100% LMA
21	OLNO 2B	LNO2B	100% LNO	100% LNO[2]
	NORVENICH 1B	NOR1B	100% LNO	100% LNO[2]
	NETEX 1B	NET1B	50% LMA, 50% THN	100% LMA
	OSGOS 1B	OSG1B	50% LMA, 50% THN	100% THN
	PESER 2B	PES2B	50% LMA, 50% THN	100% THN
	VEROR 4B	VOR4B	50% LMA, 50% THN	100%THN

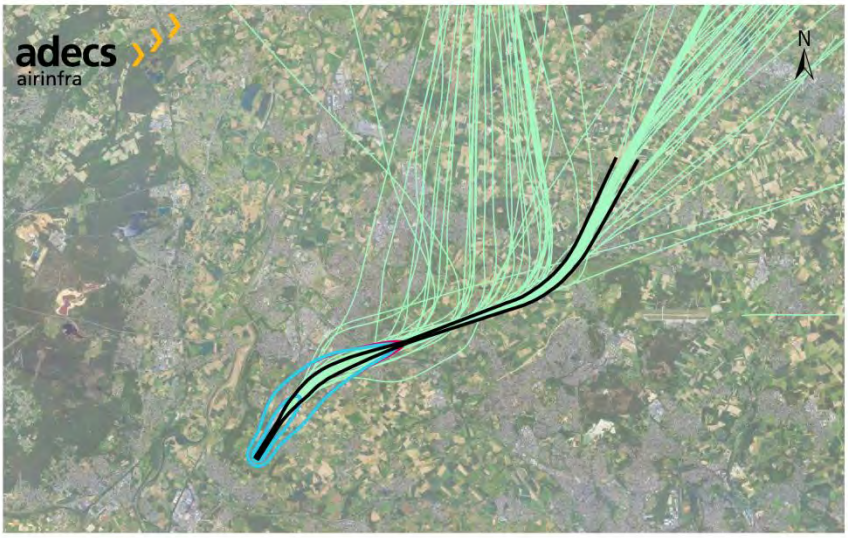
[1] Cat.039, 099 en 100 hebben elk een apart LNO-spreidingsgebied en worden op deze routes geplaatst.

[2] Cat.039, 099 en 100 hebben elk een apart LNO-spreidingsgebied en worden op deze routes geplaatst. ATP's met bestemmingen in Engeland worden op de route LNO_EGB geplaatst.

1 Baan: 03, Route: LMA

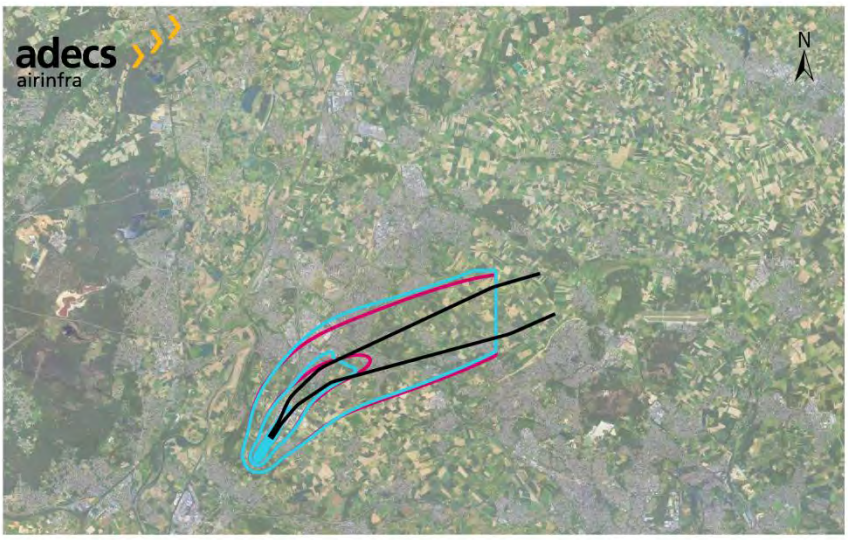


Originele modelspreiding 03_LMA
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

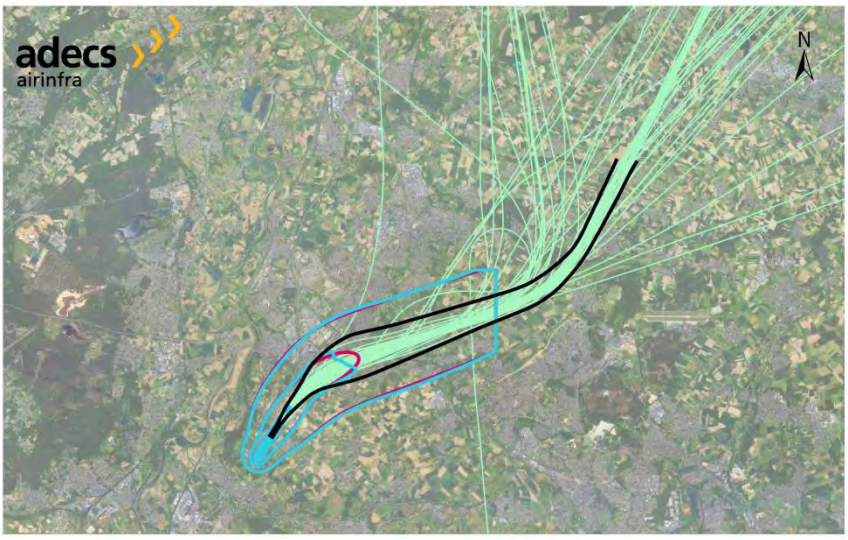


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LMA
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks NET1A, OSG1A, PES2A & VOR4A (2013-2015) excl. intersectieverkeer

2 Baan: 03, Route: LMA intersecties

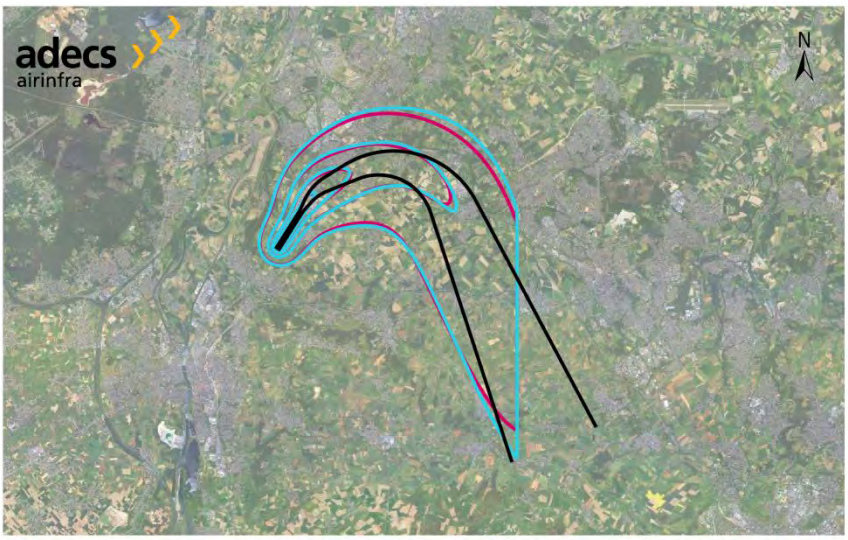


Originele modelspreiding 03_LMA_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

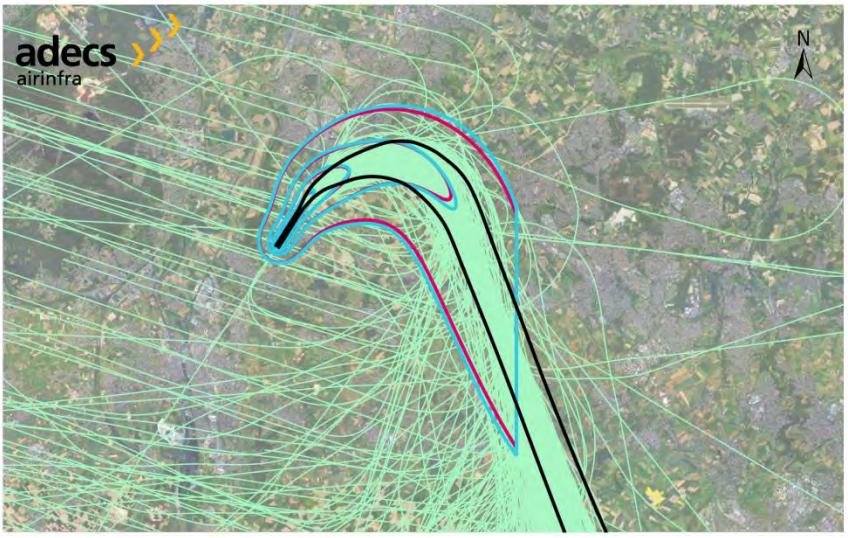


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LMA_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks NET1A, OSG1A, PES2A & VOR4A (2013-2015) alleen intersectieverkeer

3 Baan: 03, Route: LNO

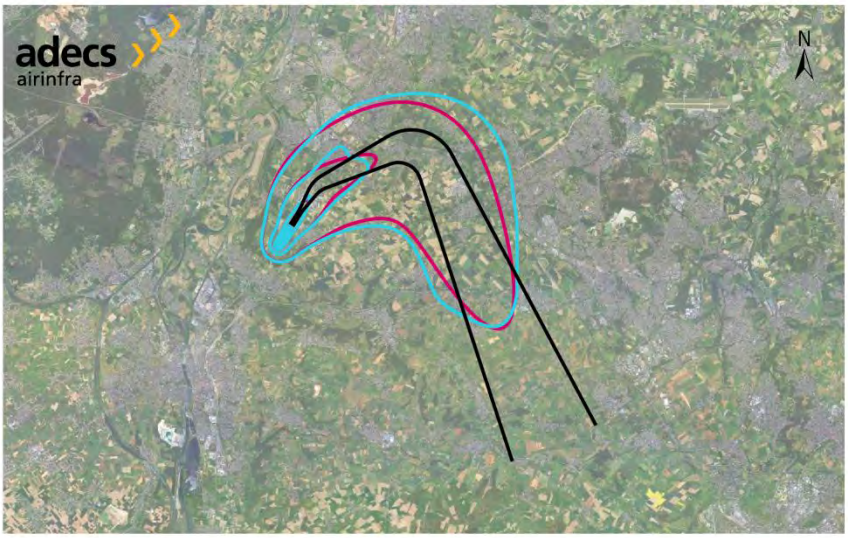


Originele modelspreiding 03_LNO
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

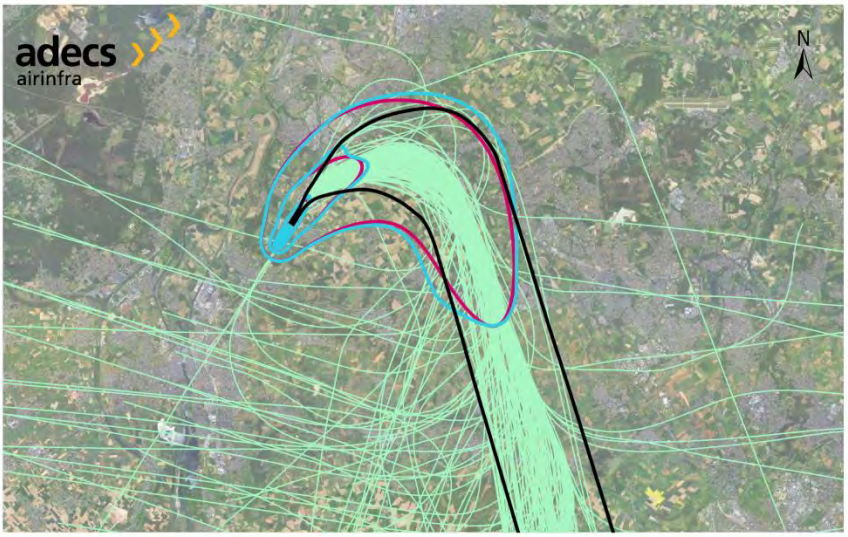


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LNO
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks LNO2A & NOR1A (2013-2015) excl. intersectieverkeer

4 Baan: 03, Route: LNO intersectie

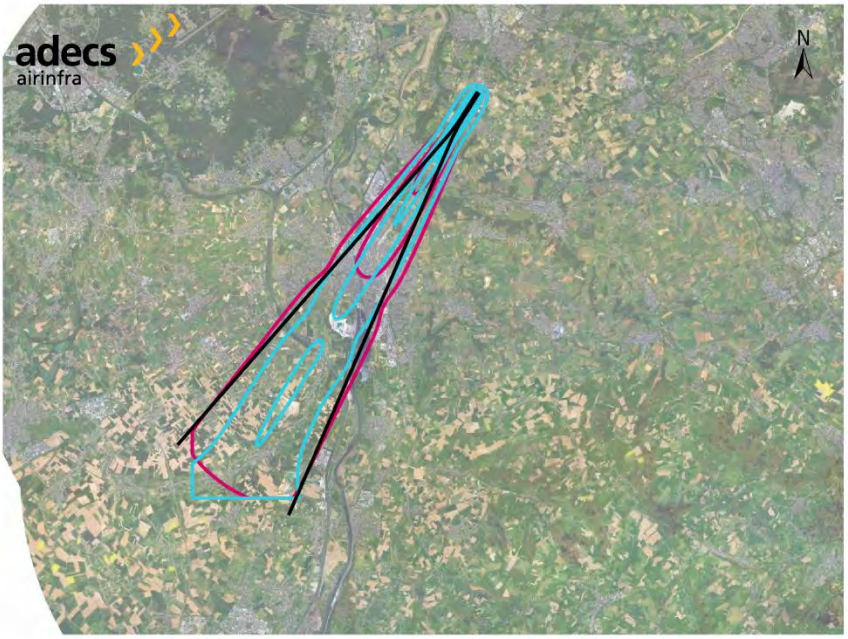


Originele modelspreiding 03_LNO_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

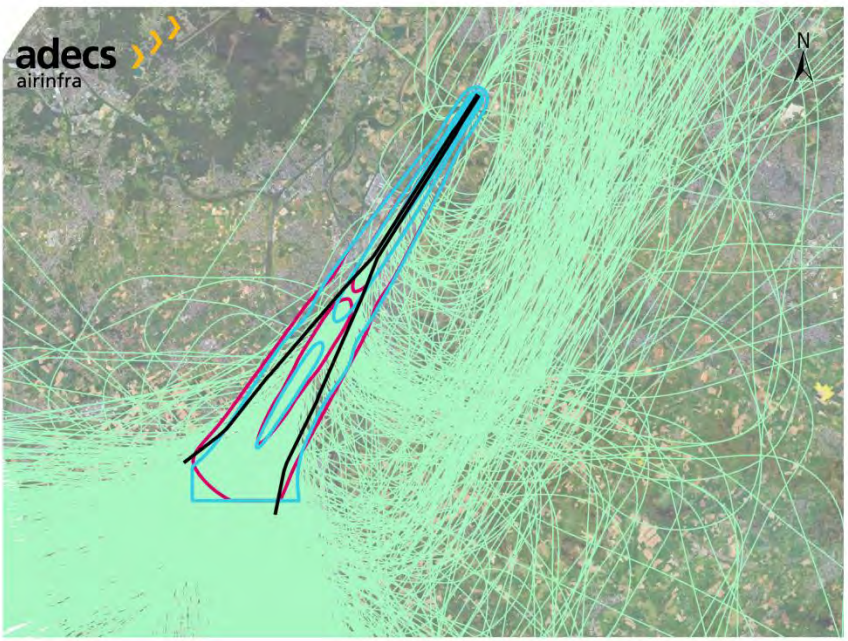


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LNO_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks LNO2A & NOR1A (2013-2015) alleen intersectieverkeer

5 Baan: 03, Route: APP

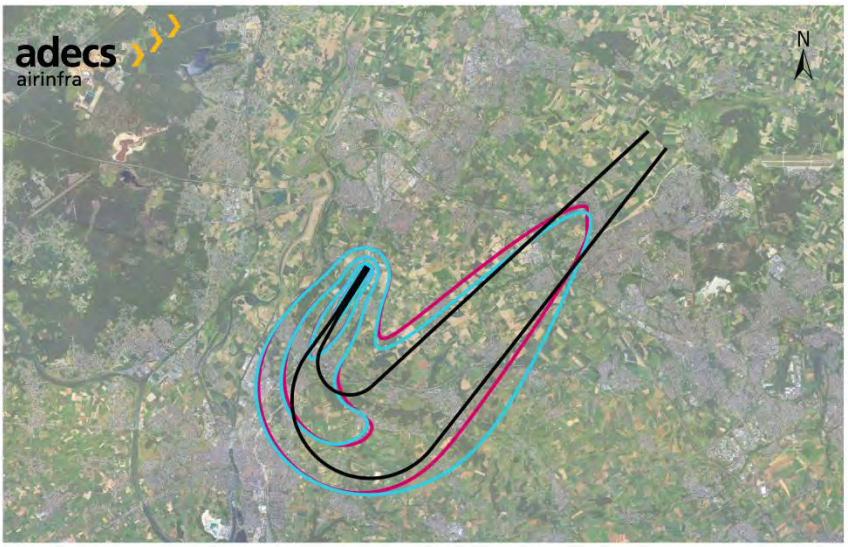


Originele modelspreiding 03_LND
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

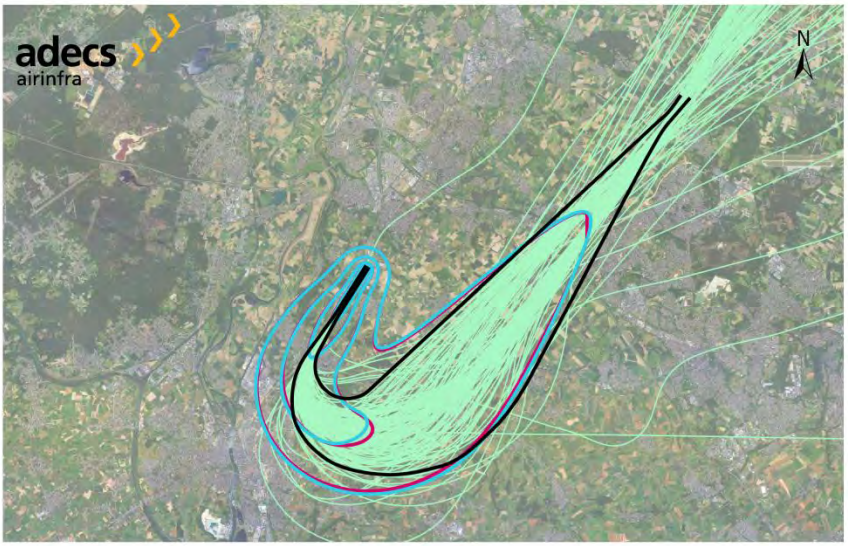


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LND
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks APP runway 03 (2013-2015)

6 Baan: 21, Route: LMA

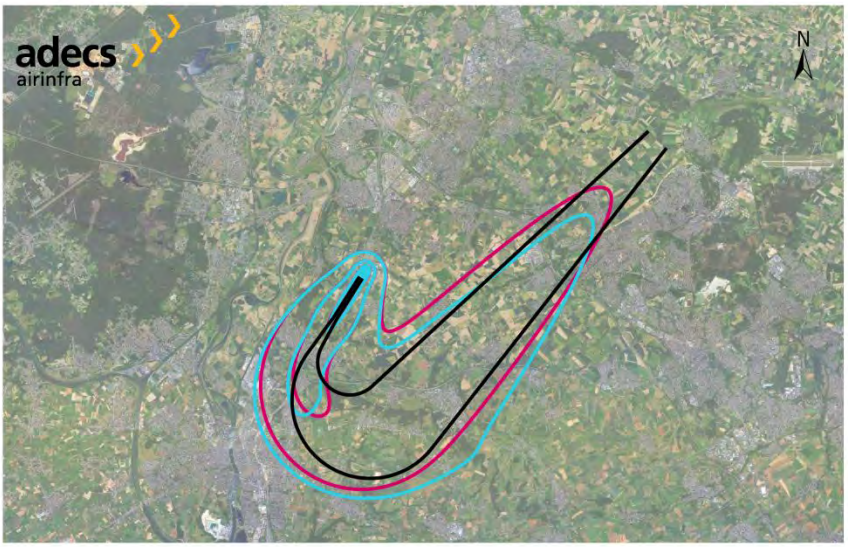


Originele modelspreiding 21_LMA
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

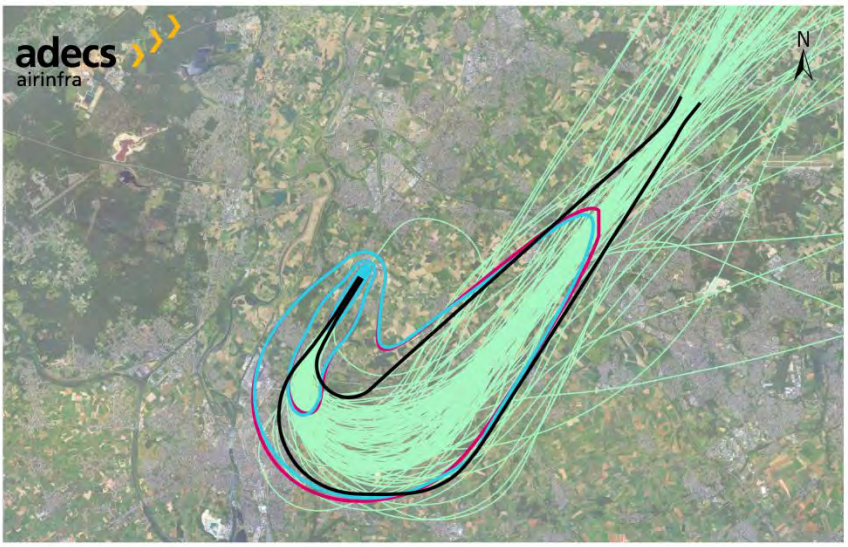


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LMA
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks NET1B (2013-2015) excl. intersectieverkeer

7 Baan: 21, Route: LMA intersectie

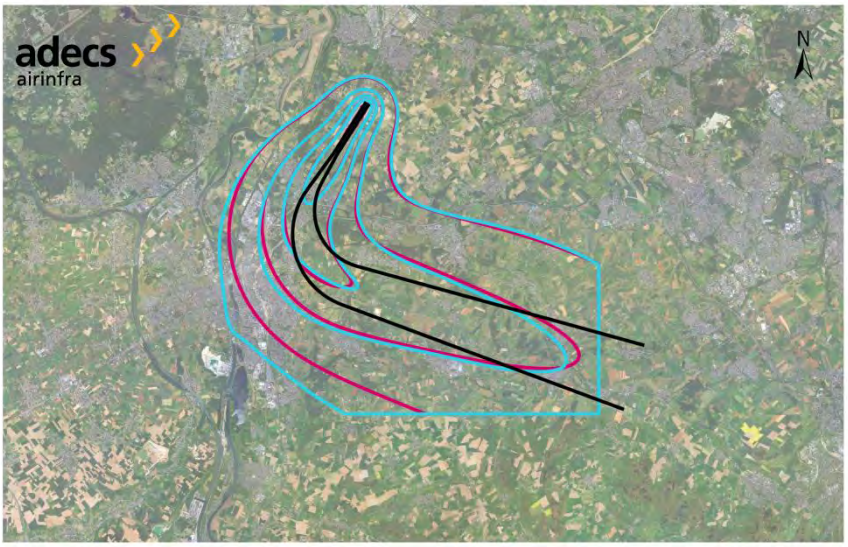


Originele modelspreiding 21_LMA_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

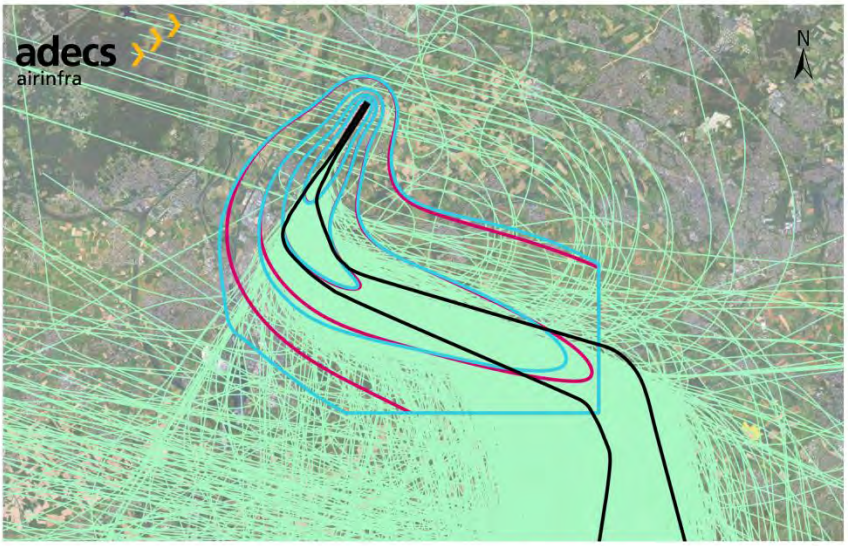


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LMA_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks NET1B (2013-2015) alleen intersectieverkeer

8 Baan: 21, Route: LNO

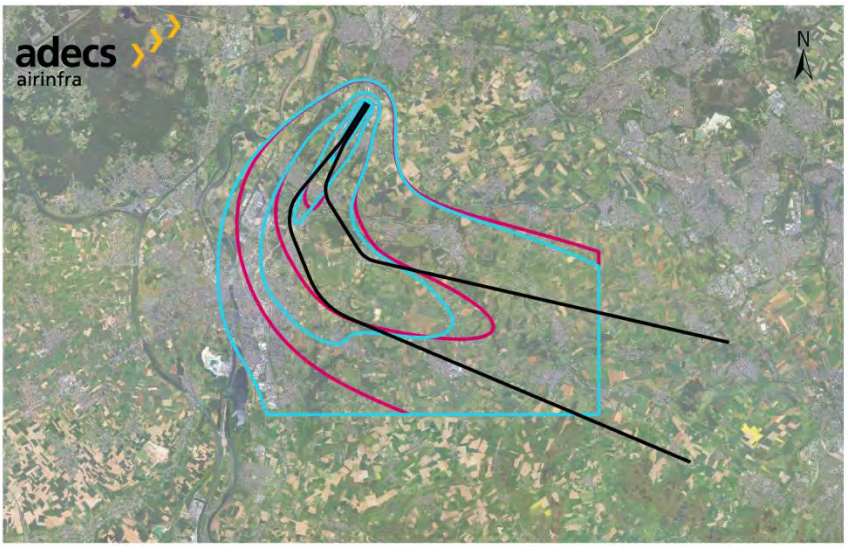


Originele modelspreiding 21_LNO
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

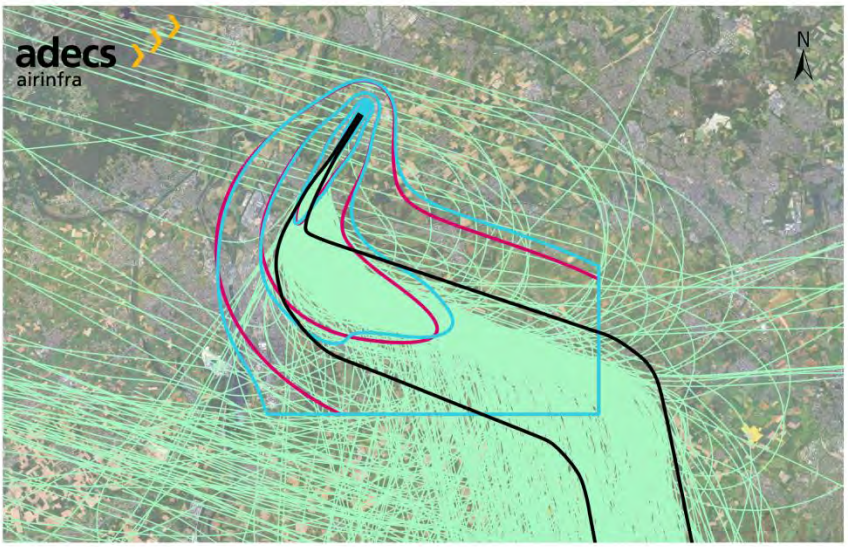


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LNO
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks LNO2B & NOR1B (2013-2015) excl. intersectieverkeer en EGBE

9 Baan: 21, Route: LNO intersectie

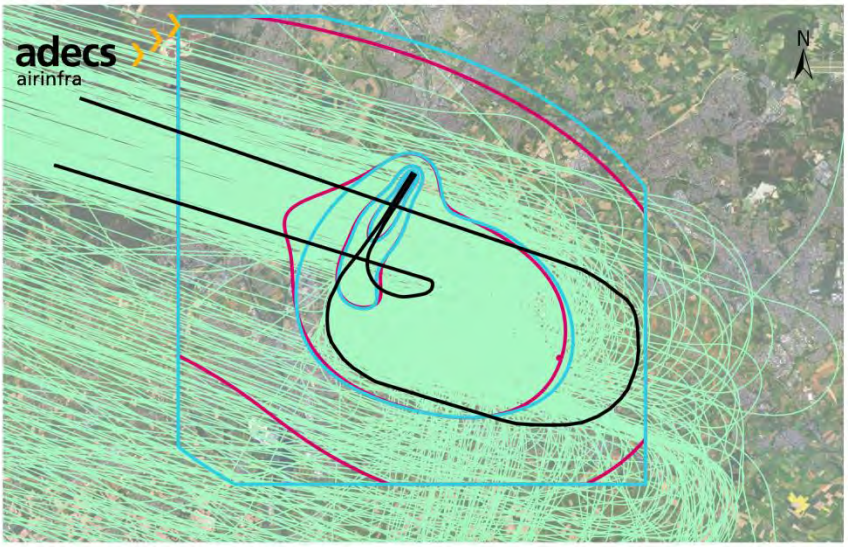


Originele modelspreiding 21_LNO_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LNO_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks LNO2B & NOR1B (2013-2015) alleen intersectieverkeer

10 Baan: 21, Route: LNO EGBE

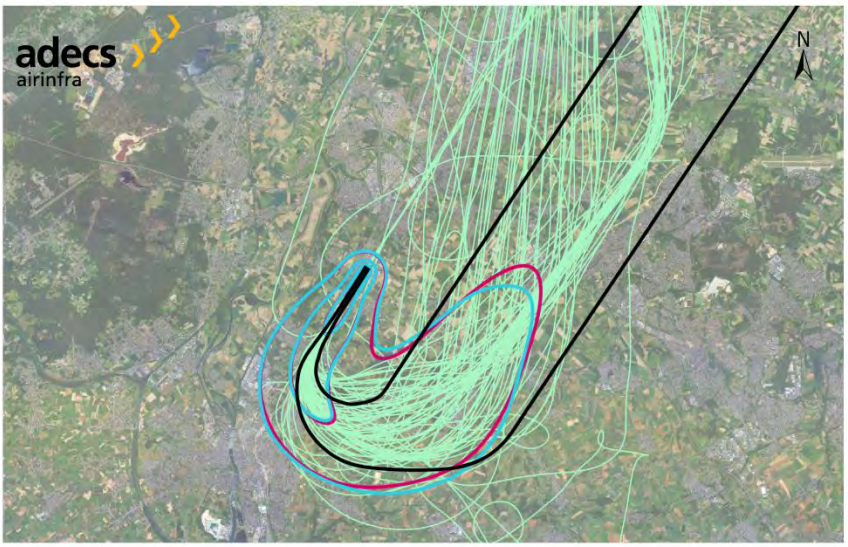


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LNO_EGBE
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks LNO2B & NOR1B (2013-2015) EGBE, EBAW, EGMC, EGNV

11 Baan: 21, Route: THN



Originele modelspreiding 21_THN
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

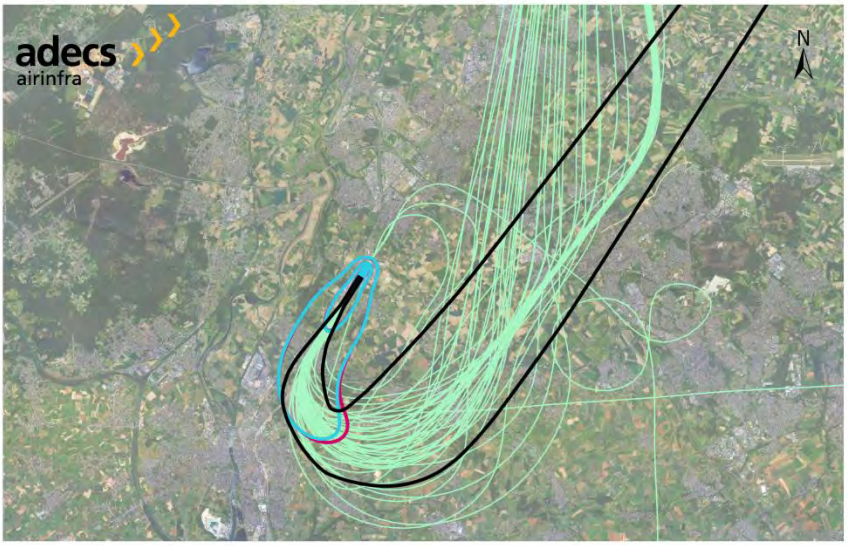


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_THN
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks OSG1B, PES2B & VOR4B (2013-2015) excl. intersectieverkeer

12 Baan: 21, Route: THN intersectie

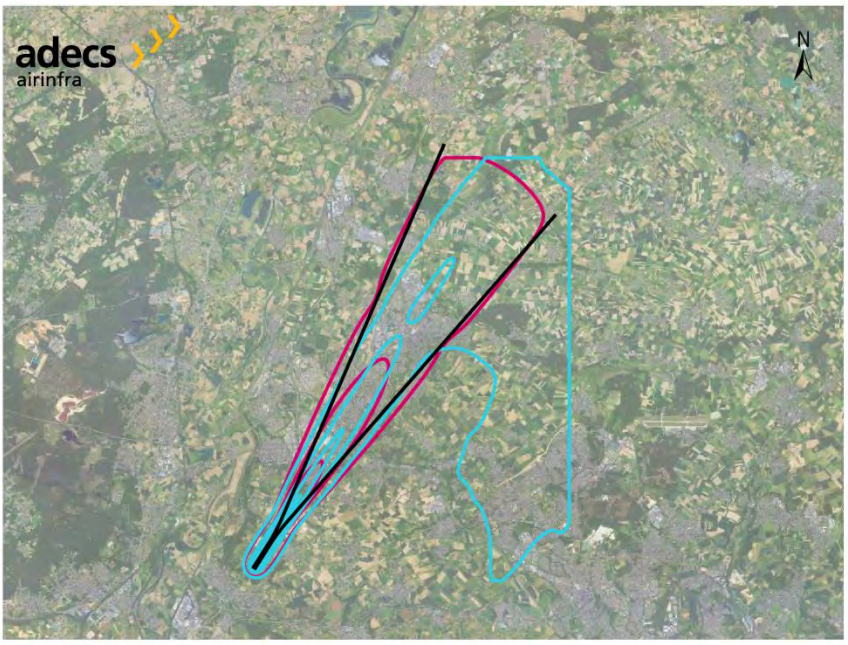


Originele modelspreiding 21_THN_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding

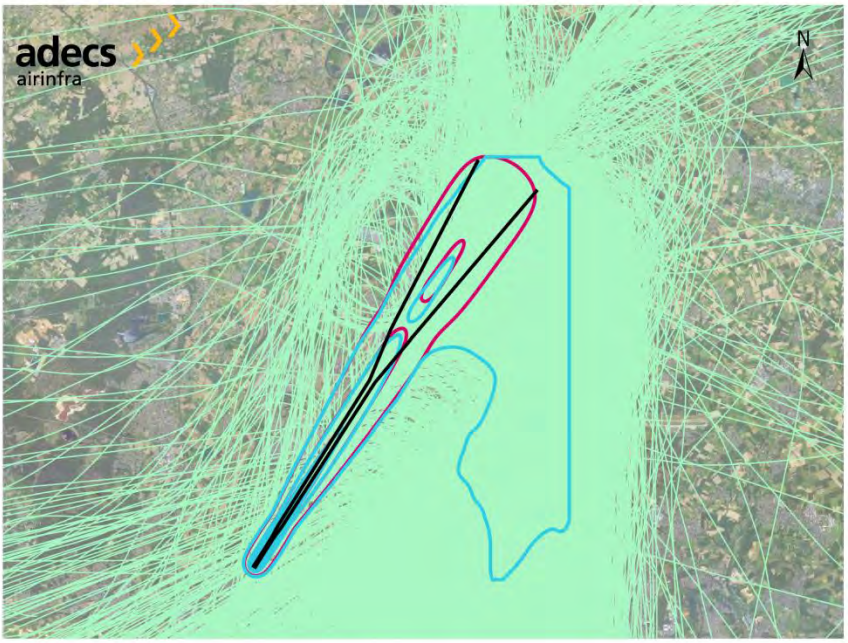


Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_THN_INT
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (20,30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks OSG1B, PES2B & VOR4B (2013-2015) alleen intersectieverkeer

13 Baan: 21, Route: APP



Originele modelspreiding 21_LND
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van originele modelspreiding



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LND
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van radartracks
Lden contouren (30,40,48,56,70) berekend op basis van nieuwe modelspreiding
Radartracks APP runway 21 (2013-2015)

14 Verdere detaillering routespreidingen

Zoals reeds aangegeven in de inleiding is, na de eerste aanpassing van de spreidingsgebieden, een analyse uitgevoerd om te kijken of verdere verfijning van de spreidingsgebieden wenselijk was. Hierbij is allereerst gekeken welke combinaties van geluidscategorie en SID het meest bijdragen aan de geluidbelasting in de handhavingspunten (realisatie en de voorgenomen activiteit MAA2024). Voor deze combinaties zijn de spreidingsgebieden verder verfijnd. De resultaten van deze verfijning zijn opgenomen aan het einde van deze paragraaf.

Bepalen van geluidscategorie-SID combinaties met hoogste hindersombijdrage

Om de geluidscategorieën met de hoogste hindersombijdrage te bepalen is allereerst per geluidscategorie de totale hindersom in alle handhavingspunten berekend. Deze totale hindersommen zijn vervolgens gedeeld door het aantal bewegingen van de geluidscategorie om de hindersom per beweging te bepalen. Door dit resultaat weer te delen door de gemiddelde hindersom per beweging is het mogelijk om vast te stellen welke geluidscategorieën relatief veel bijdragen aan de hindersom in de handhavingspunten.

De relatieve bijdrage per beweging is gebruikt om een rangschikking te maken van de geluidscategorieën die nader geanalyseerd dienen te worden. Tabel 2 en tabel 4 laten respectievelijk de uiteindelijke rangschikking zien voor een rekengebied ten zuiden van de landingsbaan en een rekengebied ten noorden van de landingsbaan. Tabel 3 en tabel 5 laten de rangschikking zien op basis van de totale hindersombijdrage per geluidscategorie.

Tabel 2 Geluidscategorieën met de hoogste hindersombijdrage in het rekengebied ten zuiden van de baan.

Cat.	ICAO-cat.	Relatieve bijdrage per beweging	Aantal starts vanaf 21 in MAA2024 [-]	Percentage van totaal aantal starts vanaf 21 in MAA2024 [%]
046	A124	19,91	0	0,00%
036	C17	10,76	0	0,00%
039	B744	9,90	156	1,54%
026	IL76	4,99	0	0,00%
056	MD11	3,29	0	0,00%
101	C130	2,81	0	0,00%
100	B748	1,91	156	1,54%
081	A310	1,56	107	1,05%
099	A332	1,54	295	2,91%
096	B738	1,17	556	5,48%
104	E170	1,33	0	0,00%
469	B733, B739	1,14	0	0,00%
Alle overige	o.a. GA	<<1,00	8.874	87,48%

Tabel 3 Geluidscategorieën met de hoogste hindersombijdrage in het rekengebied ten zuiden van de baan op basis van hindersombijdrage per categorie.

Cat.	ICAO-cat.	Procentuele hindersombijdrage 2014-2015	Procentuele hindersombijdrage MAA2024
096	B738	33,52	13,49
081	A310	26,12	2,37
039	B744	18,79	15,16
100	B748	4,19	6,38
099	A332	3,00	5,52

Tabel 4 Geluidscategorieën met de hoogste hindersombijdrage in het rekengebied ten noorden van de baan.

Cat.	ICAO-cat.	Relatieve bijdrage per beweging	Aantal starts vanaf 03 in MAA2024 [-]	Percentage van totaal aantal starts vanaf 03 in MAA2024 [%]
080	AN12	9,69	0	0,00%
046	A124	8,75	0	0,00%
056	MD11	5,32	0	0,00%
101	C130	4,79	0	0,00%
469	B733	4,21	0	0,00%
039	B744	3,19	28	1,56%
087	B752	2,83	56	3,13%
099	A332	2,05	52	2,90%
081	A310	2,05	19	1,06%
026	IL76	1,48	0	0,00%
096	B738	1,44	98	5,47%
Alle overige	o.a. GA	<<1,00	1.538	85,88%

Tabel 5 Geluidscategorieën met de hoogste hindersombijdrage in het rekengebied ten noorden van de baan op basis van hindersombijdrage per categorie.

Cat.	ICAO-cat.	Procentuele hindersombijdrage 2014-2015	Procentuele hindersombijdrage MAA2024
096	B738	36,37	13,92
081	A310	24,28	2,29
039	B744	7,57	6,55
099	A332	6,8	4,15
056	MD11	3,29	0
080	AN12	2,81	0

Om de importantie van de geluidscategorieën te bepalen is voor elke geluidscategorie aangegeven wat het aandeel in het scenario MAA2024 is. Enkel de geluidscategorieën die voorkomen in dit scenario zijn verder geanalyseerd. Elke geluidscategorie heeft LNO als dominante SID. Op basis van

de resultaten van de berekeningen voor beide rekengebieden en de getallen uit tabel 2 en tabel 4 is geconcludeerd dat de volgende aanpassingen wenselijk waren:

Zuidelijk van de baan

- Apart LNO-spreidingsgebied voor cat. **039 (B744)** voor starts richting het zuiden. (Hoge relatieve bijdrage in hindersom per beweging, afwijking tussen radar en model en start 2.750 meter baan).
- Apart LNO-spreidingsgebied voor cat. **099 (A332, A333)** voor starts richting het zuiden. (Relatief groot aandeel in het scenario MAA2024, afwijking tussen radar en model en start 2.750 meter baan).
- Apart LNO-spreidingsgebied voor cat. **100 (B748)** voor starts richting het zuiden. (Relatief groot aandeel in het scenario MAA2024, afwijking tussen radar en model en start 2.750 meter baan).
- Apart LNO-spreidingsgebied voor het overige verkeer. (Huidig spreidingsgebied zonder cat. 039 (B744), cat. 099 (A332, A333) en cat. 100 (B748)).

Noordelijk van de baan

- Apart LNO-spreidingsgebied voor cat. **039 (B744)** voor starts richting het noorden. (Hoge relatieve bijdrage in hindersom per beweging, afwijking tussen radar en model en start 2.750 meter baan).
- Apart LNO-spreidingsgebied voor cat. **099 (A332, A333)** voor starts richting het noorden. (Relatief groot aandeel in het scenario MAA2024, afwijking tussen radar en model en start 2.750 meter baan).
- Apart LNO-spreidingsgebied voor cat. **100 (B748)** voor starts richting het noorden. (Relatief groot aandeel in het scenario MAA2024, afwijking tussen radar en model en start 2.750 meter baan).
- Apart LNO-spreidingsgebied voor het overig verkeer. (Huidig spreidingsgebied zonder cat. 039 (B744), cat. 099 (A332, A333) en cat. 100 (B748)).

Resultaten aanpassingen

De resultaten van de aanpassingen zijn in de volgende paragrafen te vinden. Voor elke combinatie van baan, route en geluidscategorie is eerst een figuur gegeven met de aangepaste route, gevolgd door een figuur met daarin de procentuele verschillen van de geluidbelasting in de rekenpunten (geluidbelasting van de modelspreiding gedeeld door de geluidbelasting van de radartracks) rondom de mogelijke ligging van de handhavingspunten. Bij het aanpassen van de routes is zowel rekening gehouden met de geluidbelasting in het rekengebied als de relatieve ligging (model vs. radar) van de geluidscontouren verder van de luchthaven.

Zoals te zien is in de figuren sluit de geluidbelasting met de aangepaste modelspreidingen goed aan bij de geluidbelasting die berekend is op basis van radartracks. Enkel voor 03_LNO_039 worden grotere verschillen geobserveerd. Deze verschillen worden verklaard door het geringe aantal radartracks en de daarmee samenhangende grotere invloed van afwijkende radartracks.

03_LNO_039



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LNO_039
Radartracks LNO2A & NOR1A cat. 039



03_LNO_099



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LNO_099
Radartracks LNO2A & NOR1A cat. 099



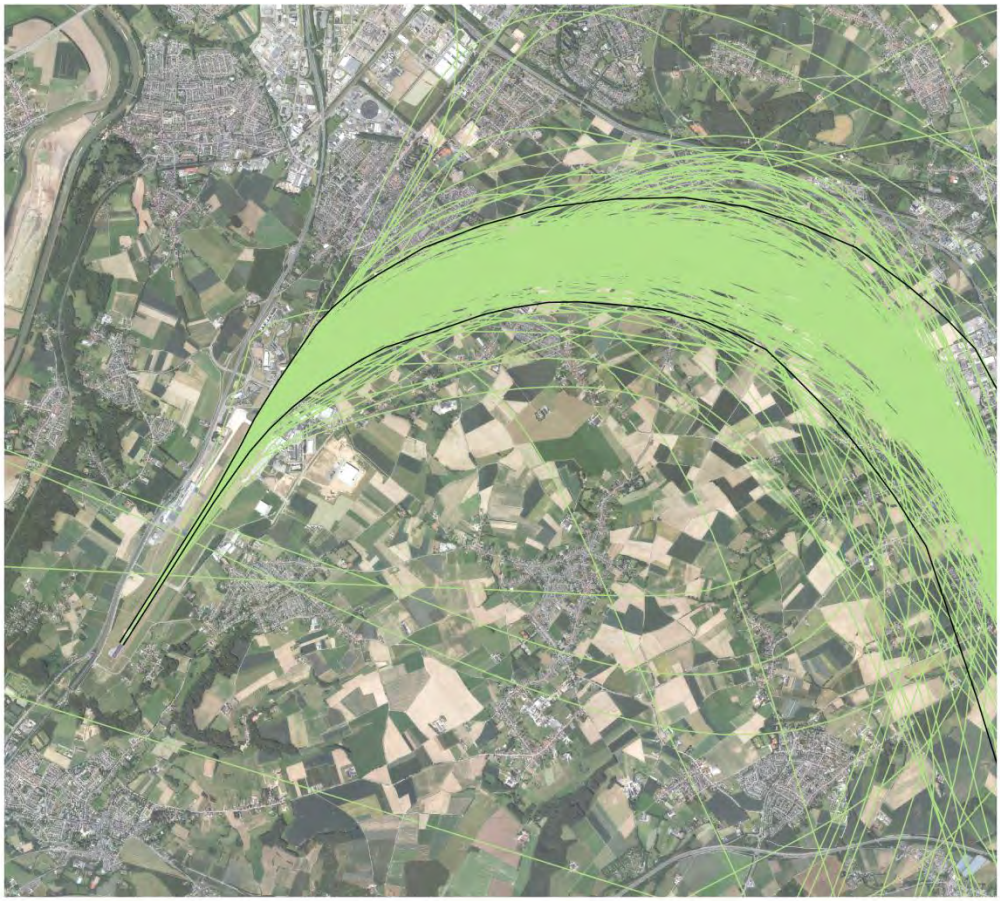
03_LNO_100



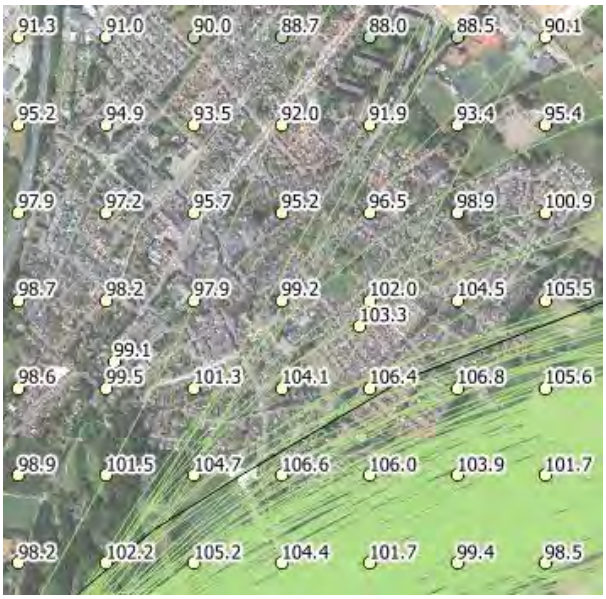
Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LNO_100
Radartracks LNO2A & NOR1A cat. 100



03_LNO



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 03_LNO
Radartracks LNO2A & NOR1A cat. overig



21_LNO_039



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LNO_039
Radartracks LNO2B & NOR1B cat. 039



21_LNO_099



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LNO_099
Radartracks LNO2B & NOR1B cat. 099



21_LNO_100



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LNO_100
Radartracks LNO2B & NOR1B cat. 100



21_LNO



Radartrack-gebaseerde modelspreiding 21_LNO
Radartracks LNO2B & NOR1B cat. overig

