18.171.20 • Mei 2019

Vluchtafhandeling luchtruim Maastricht en Luik

Fact-findingstudie

Aviation Consultants

Vluchtafhandeling luchtruim Maastricht en Luik

Fact-findingstudie

Den Haag, mei 2019

Inhoudsopgave

1 Introductie 5

1.1 Achtergrond en aanleiding 5
1.2 Doel en resultaat 5
1.3 Uitgangspunten 6
1.4 Aanpak 6
1.5 Leeswijzer 6
1.6 Definities 7

Aerodrome control service 7
Air traffic control (ATC) 7
Air traffic services (ATS) 7
Alerting service 7
Approach control service 7
Area control service 7
Control zone (CTR) 7
Final approach vectoring area (FAVA) 7
Flight information service 7
Flight level 8
International Civil Aviation Organization (ICAO) 8
Instrument landing system (ILS) 8
Luchtruimclassificatie 8
Manoeuvring area 8
Minimale vectorhoogte 9
Nautische mijlen 9
Radarcoördinatie 9
Separatie 9
Terminal manoeuvring area (TMA) 9
Transitiehoogte/-level 9
Vluchtinformatiegebied 9
Voet 9
Wachtgebied 9
Wake turbulence 10

2 Vluchtafhandeling Maastricht Aachen Airport 11

2.1 Luchthaven 11
2.2 Luchtruim 11

Maastricht CTR 11
Maastricht TMA 1 12
Herindeling luchtruimgrens Maastricht - Luik 14

2.3 Verantwoordelijkheden 15

Torenverkeersleiding 15
Naderingsverkeersleiding 16

2.4 Procedures Beek TWR/APP 16

Baangebruik 16
Radarseparatie 16
Minimale vectorhoogte en -snelheid 16
Standaard instrumentvertrekprocedures 18
Standaard naderingsroutes 20
ILS-naderingen 20
Satellietnaderingsprocedure 22
Visuele vertrek- en naderingsroutes 23

2.5 Afspraken met Geilenkirchen ATC en Langen ACC 24

Overdracht van vluchten van Beek TWR/APP naar Geilenkirchen ATC 25
Overdracht van vluchten van Geilenkirchen ATC naar Beek TWR/APP 25

2.6 Afspraken met Liège APP 25
2.7 Afspraken met Brussels ACC 26
2.8 Afspraken met MilATCC Schiphol 26

3 Vluchtafhandeling Liège Airport 27

3.1 Luchthaven 27
3.2 Luchtruim 27

Liège CTR 27
Liège TMA's 28

3.3 Verantwoordelijkheden 30

Torenverkeersleiding 30
Naderingsverkeersleiding 31

3.4 Procedures Liège Airport 31

Baangebruik 31
Radarseparatie 31
Minimale vectorhoogte en -snelheid 31
Standaard instrumentvertrekprocedures 32
Standaard naderingsroutes 33
ILS-naderingen 34
Satellietnaderingsprocedure 35
Visuele vertrek- en naderingsroutes 37
Eijsden area 38

3.5 Afspraken met Beek APP 38
3.6 Afspraken met Brussels ACC 39

4 Analyse vliegbewegingen 41

4.1 Maastricht Aachen Airport 41

Vertrekkend verkeer baan 21 41
Naderend verkeer baan 03 45

4.2 Liège Airport 49

Vertrekkend verkeer baan 04 49
Naderend verkeer baan 22 53

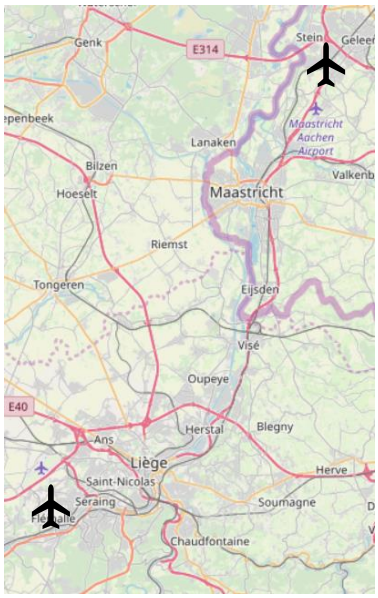
4.3 Eijsden area 61

Vliegpaden 61
Vlieghoogten 65

5 Samenvatting 67
6 Bronnen 68

1 Introductie

1.1 Achtergrond en aanleiding



Ongeveer 8 kilometer ten noorden van Maastricht ligt Maastricht Aachen Airport, een luchthaven van nationale betekenis voor Nederland. Liège Airport, voorheen Luik-Bierset, is een luchthaven gelegen 10 kilometer ten westen van de stad Luik in België. De luchthaven is van belang in de economische ontwikkeling van de regio Wallonië. De afstand tussen beide luchthavens bedraagt hemelsbreed 21 nautische mijlen - de luchtvaarteenheid voor afstand. In de lucht betekent dit dat vliegbewegingen van en naar de luchthavens van elkaar afhankelijk kunnen zijn.

Naast de beperkte afstand tussen de luchthavens, bevindt zich tussen beide luchthavens de Nederlands-Belgische landgrens. Oorspronkelijk vielen hier de landsgrenzen samen met de luchtruimgrenzen. Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) was tot dan toe luchtverkeersdienstverlener in het Nederlands, skeyes in het Belgisch luchtruim. Naar aanleiding van veiligheidsincidenten is besloten de luchtruimgrens in 2013 te herzien naar rechte lijnen in plaats van de grillige vorm van de landsgrenzen. Delen van het luchtruim in de grensstreek zijn voortaan gedelegeerd aan LVNL respectievelijk skeyes.

Het Nederlandse Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat ontvangt al meer dan een decennium klachten over geluidshinder in met name de gemeente Eijsden-Margraten. De luchtruimherziening in 2013 heeft hier een negatief effect op gehad, sindsdien is de hoeveelheid klachten volgens het Nederlandse ministerie toegenomen. De Nederlandse en Belgische overheden en luchtverkeersleidingsorganisaties hebben de laatste jaren verschillende maatregelen genomen om de hinder te beperken. Volgens het Nederlandse ministerie hebben deze maatregelen nog onvoldoende effect gesorteerd.

Eind 2018 is To70 benaderd om als onafhankelijk adviesbureau een fact-findingstudie uit te voeren naar de afhandeling van vliegverkeer in het luchtruim van Maastricht en Luik.

1.2 Doel en resultaat

Het doel van de studie is om begrip te krijgen van de afhandeling van vliegverkeer in het luchtruim van Maastricht en Liège. Naast luchthavens en luchtruim, staat inzicht in lokale luchtverkeersleidingsprocedures centraal. De afspraken tussen luchtverkeersleidingsorganisaties onderling zijn hier ook onderdeel van.

Naast inzicht in luchtverkeersleidingsprocedures, zal een globaal inzicht worden gegeven in de dagelijkse praktijk in het luchtruim aan de hand van daadwerkelijk gevlogen vliegprofielen.

Het resultaat van de studie is een beschrijvend rapport in de Nederlandse taal. Ten behoeve van skeyes is door een gecertificeerd vertaalbureau een Engelstalige vertaling van het rapport gemaakt. Als er, ongeacht om welke reden, afwijkingen voorkomen in de vertaling, dan is dit onbewust en zal de Nederlandse versie het uitgangspunt vormen.

1.3 Uitgangspunten

Luchtverkeersleidingsprocedures en -praktijk staan centraal in deze studie. Luchtverkeersleiding is opgebouwd uit onder andere luchtruim- en routestructuren. Deze structuren zijn veelal niet rechtstreeks te koppelen aan lands- en gemeentegrenzen; hier zal vanuit de studie verder dan ook geen aandacht voor zijn.

Luchtverkeersleiding neemt naast veiligheid ook efficiëntie en milieu in acht. Afwegingen op het gebied van milieu gaan over efficiëntie van het horizontale en verticale vliegpad en geluid boven woonkernen. Bij deze studie hoort echter geen onderzoek naar aantallen vliegbewegingen over deze woonkernen en resulterende geluidsniveaus, noch beleving van geluid door bewoners.

1.4 Aanpak

To70 is, als opdrachtnemer, door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, als opdrachtgever, rechtstreeks in contact gebracht met betrokken luchtverkeersleidingsorganisaties Luchtverkeersleiding Nederland en skeyes. Beide organisaties hebben volledige toegang verleend tot luchtverkeersleidingsprocedures welke door to70 zijn geanalyseerd:

- Nationale *Aeronautical Information Publication*
- Lokale luchtverkeersleidingsprocedures
- *Letters of Agreement* tussen verschillende luchtverkeersleidingsorganisaties

Verder hebben beide organisaties zich bereid getoond historische vliegplaninformatie en vliegprofielen in de vorm van radar tracks beschikbaar te stellen voor numerieke analyse door To70.

Aanvullend is in maart 2019 door twee experts van To70 een bezoek gebracht aan de luchtverkeersleidingsfaciliteiten van skeyes op Liège Airport.

Het conceptrapport van de studie is door beide luchtverkeersleidingsorganisaties, Luchtverkeersleiding Nederland en skeyes, ingezien en van commentaar voorzien.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft uitvoerig de vluchtafhandeling het Maastricht luchtruim, terwijl Hoofdstuk 3 ditzelfde voor het Liège luchtruim doet. De daadwerkelijk gevlogen vliegprofielen worden overzichtelijk weergegeven in Hoofdstuk 4, hier worden tevens de verschillen tussen de luchtverkeersleidingsprocedures en dagelijkse praktijk geduid. Tot besluit geeft Hoofdstuk 5 een samenvatting van de studie.

1.6 Definities

Luchtverkeersleiding en de luchtvaart in het algemeen kent veel technische vaktermen en -jargon. Essentiele termen voor een goed begrip van de studie worden voor de lezer op deze plek toegelicht:

Aerodrome control service

Luchtverkeersleiding voor al het verkeer in de manoeuvring area en vliegend in de omgeving van een luchthaven.

Air traffic control (ATC)

Dienstverlening aan luchtruimgebruikers met als doel het voorkomen van botsingen (in de lucht en op de grond) en het bevorderen en onderhouden van ordelijke verkeersstromen, door het geven van klaringen en instructies.

Air traffic services (ATS)

Verzameling van de volgende services: flight information service, alerting service en air traffic control service.

Alerting service

Het waarschuwen van bepaalde instanties wanneer reddings- en/of opsporingsactiviteiten nodig zijn voor een hulpbehoevend luchtvaartuig, en het bijstaan van deze instanties voor zover dat nodig is.

Approach control service

Air traffic control service voor naderende en vertrekkende gecontroleerde vluchten. Vluchten worden hier begeleid van de luchthaven naar de luchtwegen en vice versa.

Area control service

Air traffic control service voor gecontroleerde vluchten in gecontroleerd luchtruim. Vluchten worden hier met behulp van radarsystemen begeleid over de luchtwegen.

Control zone (CTR)

Bepaald volume van het luchtruim, gewoonlijk rondom een luchthaven, dat zich uitstrekt van grondniveau tot een bepaalde hoogte; gecreëerd ter bescherming van luchtverkeer van en naar een luchthaven.

Final approach vectoring area (FAVA)

Bepaald deel van het luchtruim waarbinnen een verlaagde minimum vectorhoogte geldt. De FAVA is gebonden aan een specifieke landingsbaan met zowel laterale als verticale koersgeleiding. De FAVA biedt obstakelbescherming aan de vlucht die een laatste vector krijgt om de track van een eindnadering te onderscheppen.

Flight information service

Air traffic control service beschikbaar voor alle vluchten binnen een vluchtinformatiegebied. Vluchten ontvangen informatie en adviezen voor een veilige en doelmatige vluchtuitvoering.

Flight level

Hoogte van een vlucht gebaseerd op de standaardluchtdruk. Flight levels worden uitgedrukt in honderden voet. Flight levels worden berekend aan de hand van de internationale standaarddruk van 1013,25 hPa en zijn daardoor niet vanzelfsprekend gelijk aan de vlieghoogte boven land- of zeeniveau. In de luchtvaart wordt een nominale hoogte van 32.000 voet beschreven als “flight-level 320”.

International Civil Aviation Organization (ICAO)

De internationale burgerluchtvaartorganisatie is een gespecialiseerde organisatie van de Verenigde Naties die als doel heeft principes en standaarden voor de internationale luchtvaart op te stellen ten behoeve van een veilige ontwikkeling van de burgerluchtvaart.

Instrument landing system (ILS)

Radionavigatiesysteem waarmee piloten een precisienadering naar de landingsbaan kunnen maken. Het system geeft de pilot informatie over de positie van het vliegtuig ten opzichte van de ideale naderingskoers en daalhoek naar de landingsbaan.,

Luchtruimclassificatie

ICAO heeft zeven luchtruimklassen vastgesteld. Iedere klasse stelt eisen aan vluchten die toegang tot het luchtruim willen evenals eisen aan de te verwachten diensten van de luchtverkeersleiding. Boven Nederland en België komen er vijf voor.

Klasse	Controle	Instrument-vliegen	Speciaal zichtvliegen	Zichtvliegen	ATC klaring	Separatie	Verkeers-informatie
A	Gecontroleerd	Ja	nee	nee	Vereist	Alle vluchten	Niet van toepassing
B	Gecontroleerd	Ja	Ja	Ja	Vereist	Alle vluchten	Niet van toepassing
C	Gecontroleerd	Ja	Ja	Ja	Vereist	Voor instrumentvliegen ten opzichte van rest	Alle vluchten
D	Gecontroleerd	Ja	Ja	Ja	Vereist	Voor instrumentvliegen en speciaal zichtvliegen	Alle vluchten
E	Gecontroleerd	Ja	Ja	Ja	Vereist voor instrumentvliegen en speciaal zichtvliegen	Voor instrumentvliegen en speciaal zichtvliegen	Indien mogelijk
F	Ongecontroleerd	Ja	nee	Ja	Alleen advies	Voor instrumentvliegen en speciaal zichtvliegen indien mogelijk	Op verzoek indien mogelijk
G	Ongecontroleerd	Ja	nee	Ja	Geen	Geen	Op verzoek indien mogelijk

Manoeuvring area

Het deel van een luchtvaartterrein dat wordt gebruikt voor het opstijgen, landen en taxiën van luchtvaartuigen, met uitzondering van platformen.

Minimale vectorhoogte

De laagste hoogte of flight level dat door de luchtverkeersleiding kan worden gebruikt om instrumentvluchten te vectoren in een bepaald gebied van gecontroleerd luchtruim, rekening houdend met de minimale obstakelhogote, temperatuurcorrecties en de ondergrens van het gecontroleerde luchtruim.

Nautische mijlen

Een nautische mijl is de meestgebruikte lengtemaat in de luchtvaart, 1 nautische mijl komt overeen met 1.852 meter.

Radarcoördinatie

Mondelinge afstemming tussen twee radarverkeersleiders van aan elkaar grenzende sectoren over één of meerdere over te dragen vluchten.

Separatie

Minimum afstanden waarop vluchten uit elkaar worden gehouden om de kans op botsingen dan wel de de effecten van wake turbulence te verkleinen. De term wordt ook gebruikt om de minimale afstand tot obstakels of ander luchtruim te bewaren.

Terminal manoeuvring area (TMA)

Bepaald volume van het luchtruim dat boven de CTR ligt en vluchten bescherming biedt tussen de luchtwegen en de eindnadering. In de TMA wordt approach control service verleend.

Transitiehoogte/-level

Het gebruik van de vlieghoogte met standaardruk maakt separatie van vluchten mogelijk, het geeft geen inzicht in de hoogte boven de grond. Op lage hoogten wordt daarom overgeschakeld naar de lokale luchtdruk om de vlieghoogte boven zeeniveau te bepalen.

De transitiehoogte is de hoogte boven zeeniveau waarop vluchten wisselen naar lokale druk. Het transitielevel is het laagste flight level boven de transitiehoogte waarbij er separatie bestaat.

Vluchtinformatiegebied

Vluchtinformatiegebieden beschrijven op het hoogste niveau de indeling van het luchtruim. Relatief kleine staten zoals Nederland en België bestaan uit een enkel vluchtinformatiegebied. In een vluchtinformatiegebied worden minimaal de diensten flight information service en alerting service verleend.

Voet

De voet wordt in de luchtvaart gebruikt om de vlieghoogte aan te duiden. 1 voet komt overeen met 0,3048 meter.

Wachtgebied

Een deel luchtruim waarbinnen vliegtuigen op een toegewezen hoogte een wachtpatroon (holding pattern) kunnen vliegen (met als referentiepunt een holding point).

Wake turbulence

Turbulentie die ontstaat door drukverschillen boven en onder de vleugel. De wake turbulence bevinden zich direct achter de vleugeltippen. Deze turbulentie veroorzaakt een draaiende beweging van lucht deeltjes dat enige tijd kan aanhouden. Mocht een ander vlucht door deze turbulentie vliegen kan deze hierdoor worden gehinderd. in kritische vluchtfasen als de start en landing is dit risicovol en zal dit worden voorkomen. Vliegtuigtypen zijn ingedeeld in zogeheten wake turbulence categorieën:

Categorie	Maximumstartgewicht of type
SUPER	A380
HEAVY	≥ 136 000 kg
MEDIUM	> 7000 kg en < 136 000 kg
LIGHT	≤ 7000 kg

Voor achtereenvolgende vluchten gelden op dezelfde vlieghoogte dienen de volgende wake turbulence separatieminima te worden gehanteerd:

Situatie	Sparatieminimum
HEAVY achter SUPER	6 nautische mijlen
MEDIUM achter SUPER	7 nautische mijlen
LIGHT achter SUPER	8 nautische mijlen
HEAVY achter HEAVY	4 nautische mijlen
MEDIUM achter HEAVY	5 nautische mijlen
LIGHT achter HEAVY	6 nautische mijlen
LIGHT achter MEDIUM	5 nautische mijlen

2 Vluchtafhandeling Maastricht Aachen Airport

2.1 Luchthaven

Maastricht Aachen Airport (MAA) is een luchthaven van nationale betekenis voor Nederland. De luchthaven is gelegen langs de snelweg A2 in de gemeente Beek (Limburg) en bevindt zich acht kilometer ten noorden van provinciehoofdstad Maastricht. MAA is dagelijks van 06:00 tot 23:00 uur lokale tijd geopend met een mogelijke extensie van een uur.

MAA beschikt over één verharde start- en landingsbaan in de windrichting 03 – 21. De baan beschikt aan weerszijden over een Instrument Landing System (ILS) dat precisienaderingen voor beide banen mogelijk maakt.

Het aantal vliegbewegingen, commerciële vluchten, passagiers en de hoeveelheid vracht op MAA per jaar tussen 2012 en 2018 zijn weergegeven in Tabel 1. Het aantal vliegbewegingen betreft vluchten onder instrumentvliegvoorschriften. Het vertrek van vliegscholen van MAA is een verklaring voor de afname van het totaal aantal vliegbewegingen. Hoewel het totaal aantal vliegbewegingen de laatste jaren is teruggelopen, is het aantal commerciële vluchten, passagiers en vracht significant toegenomen.

Tabel 1 Gebruik MAA 2012-2018 (bron: CBS statline, 30 januari 2019)

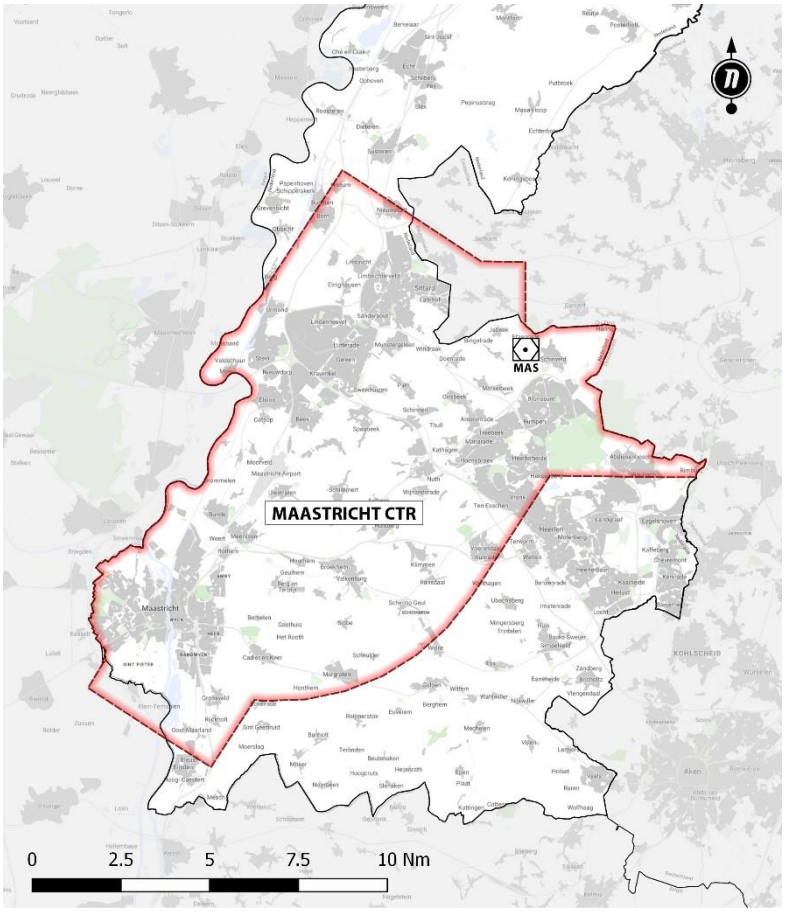
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018[1]
Vliegbewegingen	23.263	13.515	14.768	24.030	19.288	18.359	15.781
Commerciële vluchten	5.445	6.340	5.026	4.065	3.931	4.419	6.013
Passagiers	305.439	429.545	241.473	195.180	176.562	167.544	274.986
Vracht (ton)	52.562	54.029	56.693	56.622	60.480	86.770	124.676

2.2 Luchtruim

Maastricht CTR

MAA en de nabije omgeving bevinden zich in de Maastricht Control Zone (CTR). De CTR is gedefinieerd vanaf grondniveau tot 3.000 voet. Boven de CTR bevindt zich de Maastricht Terminal Area (TMA) 1. De luchtruimclassificatie is klasse C (zie Sectie 1.6: luchtruimclassificatie). Een bovenaanzicht van de CTR is weergegeven in Figuur 1.

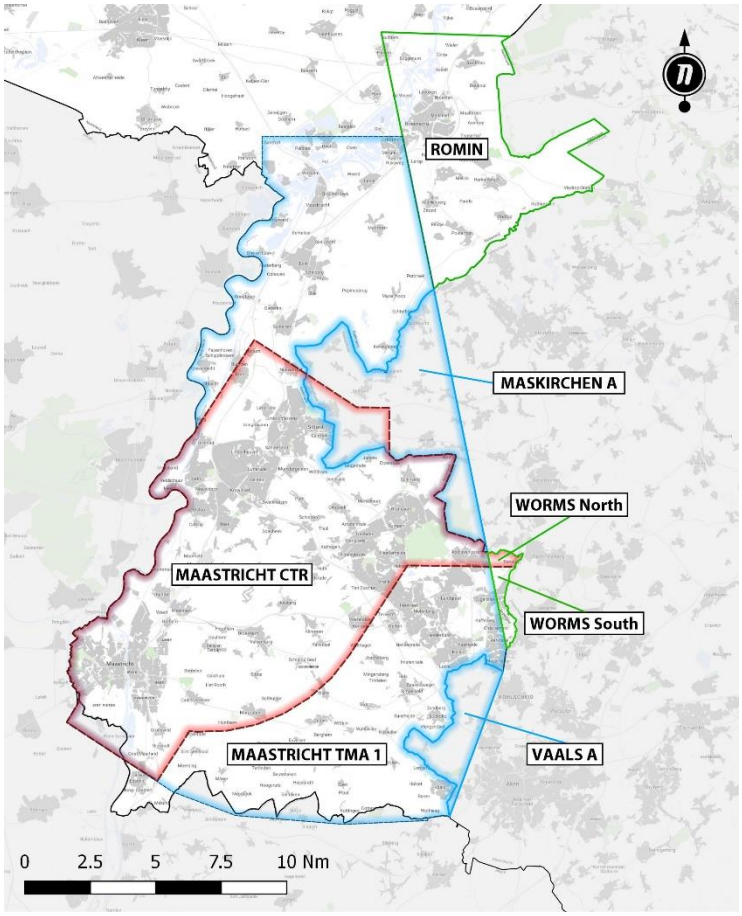
[1] Voorlopig



Figuur 1 Maastricht CTR

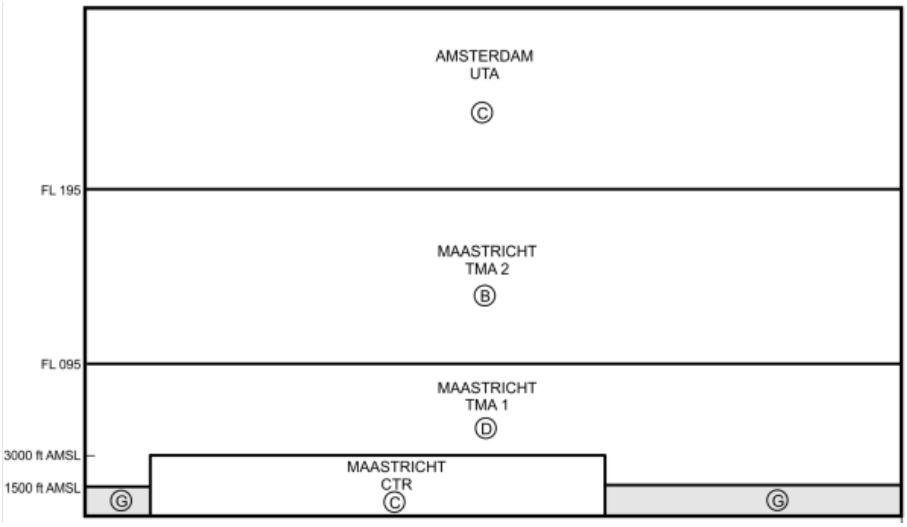
Maastricht TMA 1

Het luchtruim aangewezen voor vertrekkend en naderend vliegverkeer voor MAA is de Maastricht TMA 1. De TMA volgt in het westen en oosten grotendeels de landsgrenzen. In het noorden is de TMA begrensd door rechte lijnen, terwijl een cirkelboog de zuidgrens aangeeft. De TMA heeft een ondergrens van 1.500 voet en boven de Maastricht Control Zone (CTR) is dit 3.000 voet. De bovengrens is flight level 095. De luchtruimclassificatie van de TMA is D (zie Sectie 1.6: definities); voor vluchten die opereren onder instrumentvliegvoorschriften wordt luchtverkeersleiding gegeven en voor al het gebruik van het luchtruim is een klaring vereist. Een bovenaanzicht van de TMA is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 Maastricht TMA 1

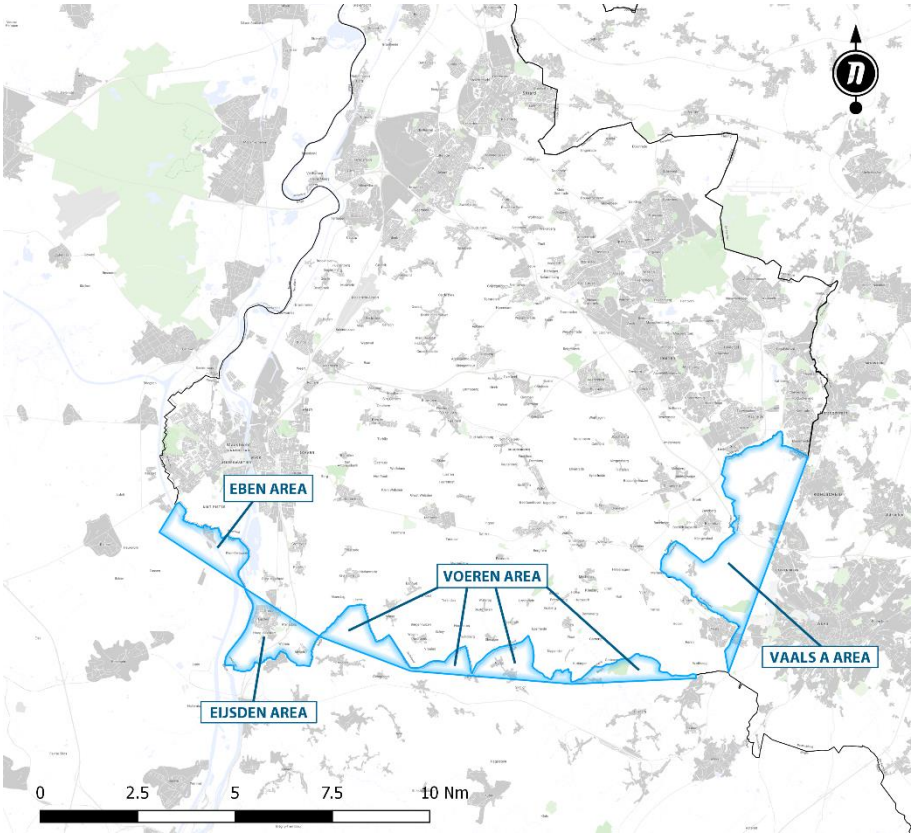
Figuur 3 laat een dwarsdoorsnede zien van het luchtruim met links de grens van het Nederlands en Belgisch vluchtinformatiegebied. Boven de Maastricht CTR en de Maastricht TMA 1 bevinden zich nog de Maastricht TMA 2 en Amsterdam UTA. Het bestuderen van dit luchtruim valt buiten het aandachtsgebied van deze studie.



Figuur 3 Dwarsdoorsnede luchtruimlagen (bron: LVNL Operations Manual)

Herindeling luchtruimgrens Maastricht - Luik

Tot 2013 vormde de landsgrens de grens van de Maastricht TMA 1 in het zuiden. Als gevolg van de aanbevelingen uit een incidentonderzoek in 2010 naar een meetvlucht voor MAA baan 03 en twee Belgische gevechtsvliegtuigen in de VFR corridor gelegen tussen de Maastricht CTR en Liège CTR, is het luchtruim heringedeeld. Met deze herindeling is de veiligheid van de naderingsprocedures voor MAA en Liège Airport (LA) vergroot. Een gevolg van deze wijziging is dat er voortaan delen van het Belgisch luchtruim (Eben en Voeren Area) aan onder andere de Maastricht TMA 1 zijn toegevoegd en delen van het Nederlands luchtruim aan onder andere de Liège TMA 1 en 2 (Eijsden Area)(zie Sectie 3.1). In Figuur 4 is de nieuwe luchtruimgrens en de delegaties van luchtruim terug te zien.



Figuur 4 Luchtruimdelegaties

2.3 Verantwoordelijkheden

De vluchtafhandeling voor MAA vindt plaats onder eindverantwoordelijkheid van Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). De dienstverlening wordt uitgevoerd door Regio Unit Beek en bestaat uit torenverkeersleiding (TWR) en naderingsverkeersleiding (APP) bemand door twee individuele luchtverkeersleiders. Beek TWR/APP is dagelijks van 06:00 tot 00:00 uur lokale tijd geopend. Buiten de openingsuren van Beek TWR/APP is MilATCC Schiphol de waarnemend dienstverlener.

Torenverkeersleiding

Beek TWR verleent binnen zijn verantwoordelijkheidsgebied de volgende wettelijk beschreven diensten:

- Aerodrome control service;
- Flight information service;
- Alerting service;

Het verantwoordelijkheidsgebied van Beek TWR is de:

- Manoeuvring area van MAA;
- Maastricht CTR (incl. de gedeelten in het Langen en Brussels vluchtinformatiegebied).

Ook verleent de torenverkeersleider flight information en alerting service in ongecontroleerd luchtruim onder de Maastricht TMA 1.

Naderingsverkeersleiding

Beek APP verleent binnen zijn verantwoordelijkheidsgebied de volgende wettelijk beschreven diensten:

- Approach control service;
- Area control service;
- Flight information service;
- Alerting service.

Het verantwoordelijkheidsgebied van Beek APP is globaal:

- Maastricht TMA 1 inclusief de Maskirchen A area en Vaals A area;;
- Maastricht CTR (incl. de gedeelten in het Langen en Brussels vluchtinformatiegebied).

2.4 Procedures Beek TWR/APP

Baangebruik

Onder normale (zicht)omstandigheden en bij volledige beschikbaarheid van de banen en rijbanen, past Beek TWR/APP de onderstaande baanpreferentie toe ter beperking van geluidhinder.

Bij voorkeur wordt voor landend verkeer gebruik gemaakt van baan 21 en startend verkeer baan 03. Alternatief kan worden geland op baan 03 en gestart van baan 21. Voor beide baancombinaties geldt een maximale staartwind bij een droge baan van 5 knopen (inclusief uitschieters). Bij een natte baan is een maximale staartwind van 0 knopen toegestaan.

Uitgezonderd van de baanpreferentie zijn luchtvaartuigen met een maximaal startgewicht kleiner dan of gelijk aan 6.000 kg en vluchten die opereren onder zichtvliegvoorschriften.

Radarseparatie

Torenverkeersleiding vindt plaats op basis van visuele waarneming van het vliegverkeer vanuit de control tower. Naderingsverkeersleiding vindt plaats van achter een radarscherm waarop - binnen het bereik van de radarsystemen - voor al het vliegverkeer de positie, hoogte en snelheid zichtbaar zijn.

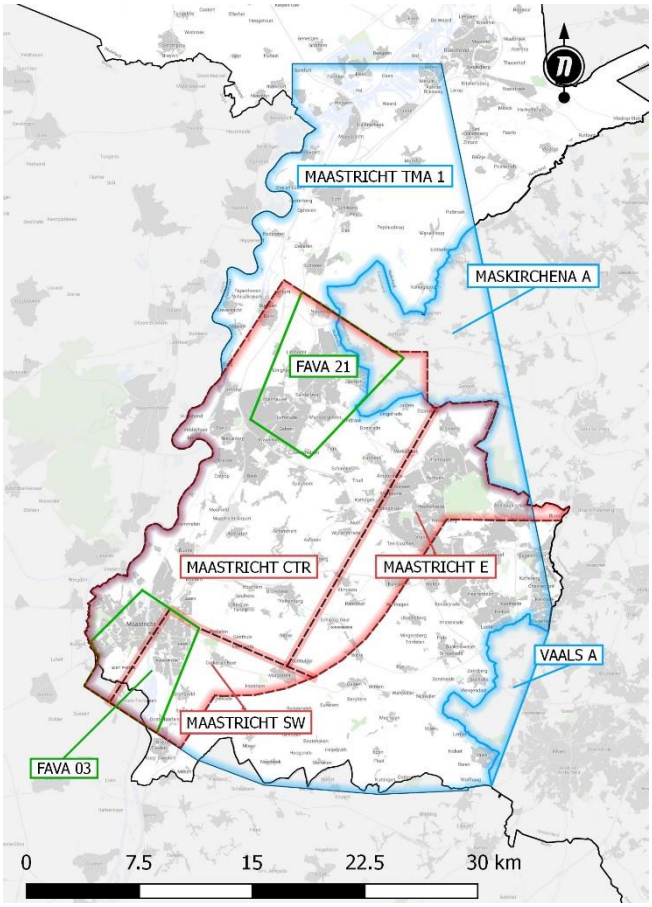
Bij volledig functionerende radarsystemen hanteert Beek APP standaard een horizontale radarseparatie van 3 nautische mijlen. Tijdens bijzondere omstandigheden (bijvoorbeeld tijdens onweersbuien of technische storingen) kan de vereiste separatie worden vergroot tot 5 of meer nautische mijlen.. Beek APP hanteert daarnaast de standaard horizontale wake turbulence radarseparatieminima indien deze hoger zijn (zie Sectie 1.6: definities). De verticale separatie is te allen tijde minimaal 1.000 voet

Minimale vectorhoogte en -snelheid

Vliegverkeer vertrekt en nadert MAA via een vaste routestructuur welke hierna wordt beschreven. Omwille van vliegveiligheid, efficiëntie en milieu kan Beek APP besluiten vliegverkeer van deze routestructuur te laten afwijken. Beek APP kan een vlucht specifieke koersen instrueren, zogeheten radarvectors.

Als Beek APP start met radarvectors, meldt de verkeersleider dit aan de vlucht. Tijdens vectoring is Beek APP verantwoordelijk dat de vlucht niet in aanraking komt met obstakels op de grond. Om aanvaringen met de grond te voorkomen gelden voor Beek APP minimale vectorhoogten. De minimale vectorhoogten zijn als volgt vastgelegd per gebied, zie ook Figuur 5.

Luchtruim	Minimale vectorhoogte	Toelichting
Maastricht TMA 1	2.000 voet (ten noorden van Maastricht CTR) 2500 voet (ten zuiden van Maastricht CCTR)	Deze hoogtes zijn gebaseerd op: • een minimale obstakelvrije hoogte van 984 voet; • de laagst bruikbare vlieghoogte voor instrumentvliegvoorschriften.
Maastricht CTR	1.900 voet	Deze hoogtes zijn gebaseerd op een minimale obstakelvrije hoogte van 984 voet
Maastricht FAVA 03	1.400 voet	Deze hoogte is gebaseerd op een minimale obstakelvrije hoogte van 500 voet (gelijk aan het intermediate approach segment). De FAVA's en bijbehorende MVA's zijn alleen te gebruiken bij een ILS-nadering en zijn alleen van toepassing op de baan waarop wordt geland
Maastricht FAVA 21		

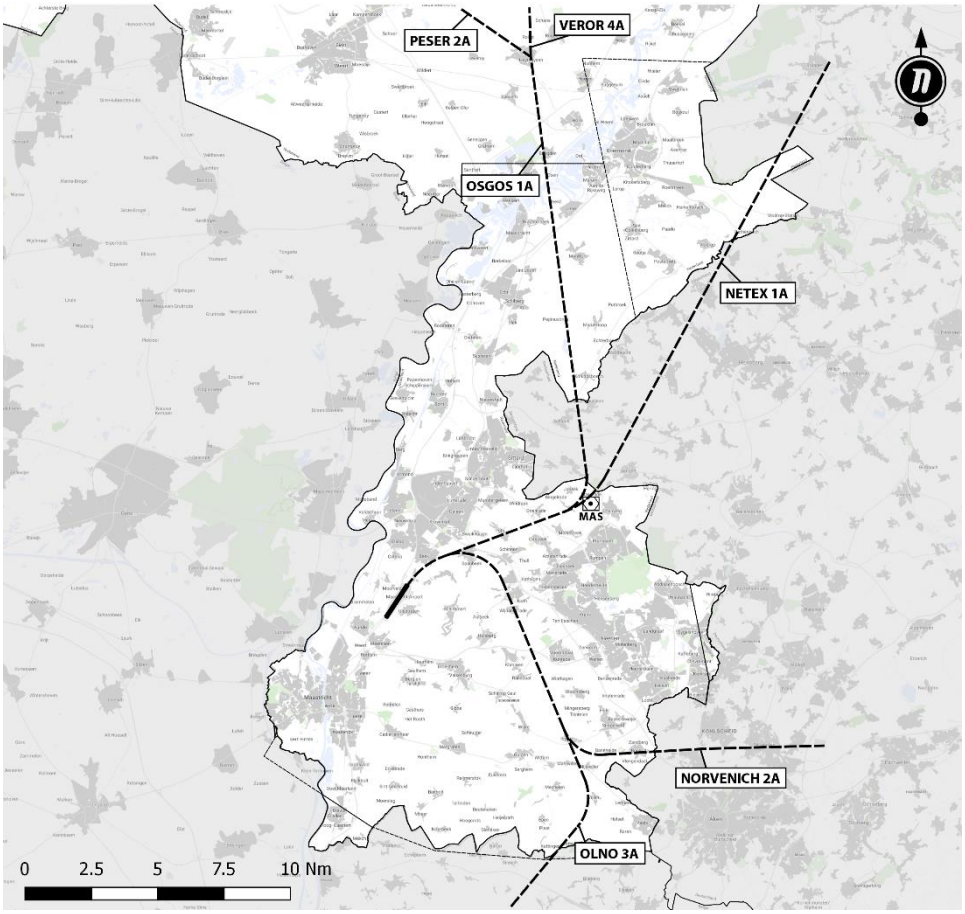


Figuur 5 Minimale vectorhoogten luchtruim Maastricht

De minimale vectorhoogte in de Vaals A zijn afhankelijk van het vliegseizoen. De Maastricht final approach vectoring altitude (FAVA) en bijbehorende minimale vectorhoogten zijn alleen te gebruiken bij een ILS-nadering en zijn alleen van toepassing op de baan waarop wordt geland.
Vluchten zullen onder flight level 100 hun snelheid terugbrengen tot maximaal 250 knopen. Tijdens de nadering zal voordat het ILS is onderschept de snelheid naar 220 knopen worden teruggebracht. Beek APP kan aan de vlucht andere snelheden opdragen die moeten worden opgevolgd.

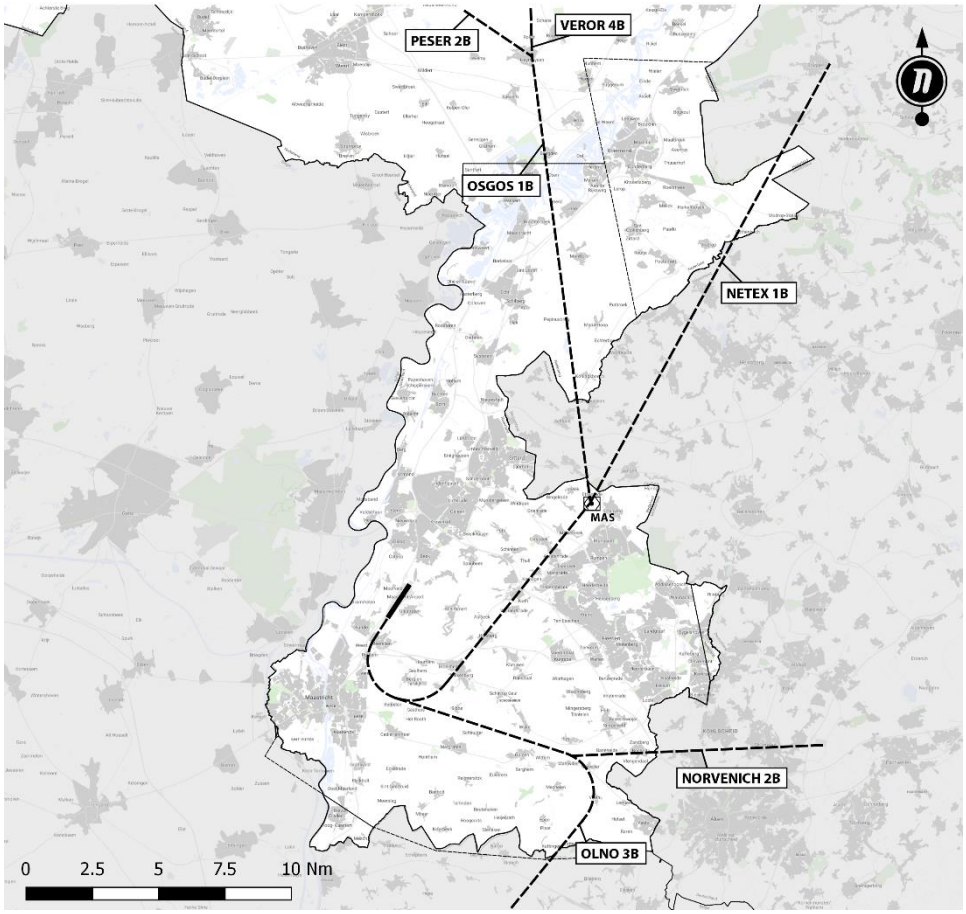
Standaard instrumentvertrekprocedures

Voor MAA zijn verschillende zogeheten standaard instrumentvertrekprocedures ontworpen. De horizontale routes van deze procedures voor baan 03 zijn weergegeven in Figuur 6. De routes voor baan 21 zijn weergegeven in Figuur 7. Naast routenamen, zijn met een symbool en naam ook de relevante navigatiebakens weergegeven.



Figuur 6 Standaard instrumentvertrekroutes MAA baan 03

Beek APP laat vertrekkende vluchten niet van de route afwijken vóór het punt zoals aangegeven in de onderstaande tabel, tenzij de vlieger hier om verzoekt of bij operationele noodzaak.

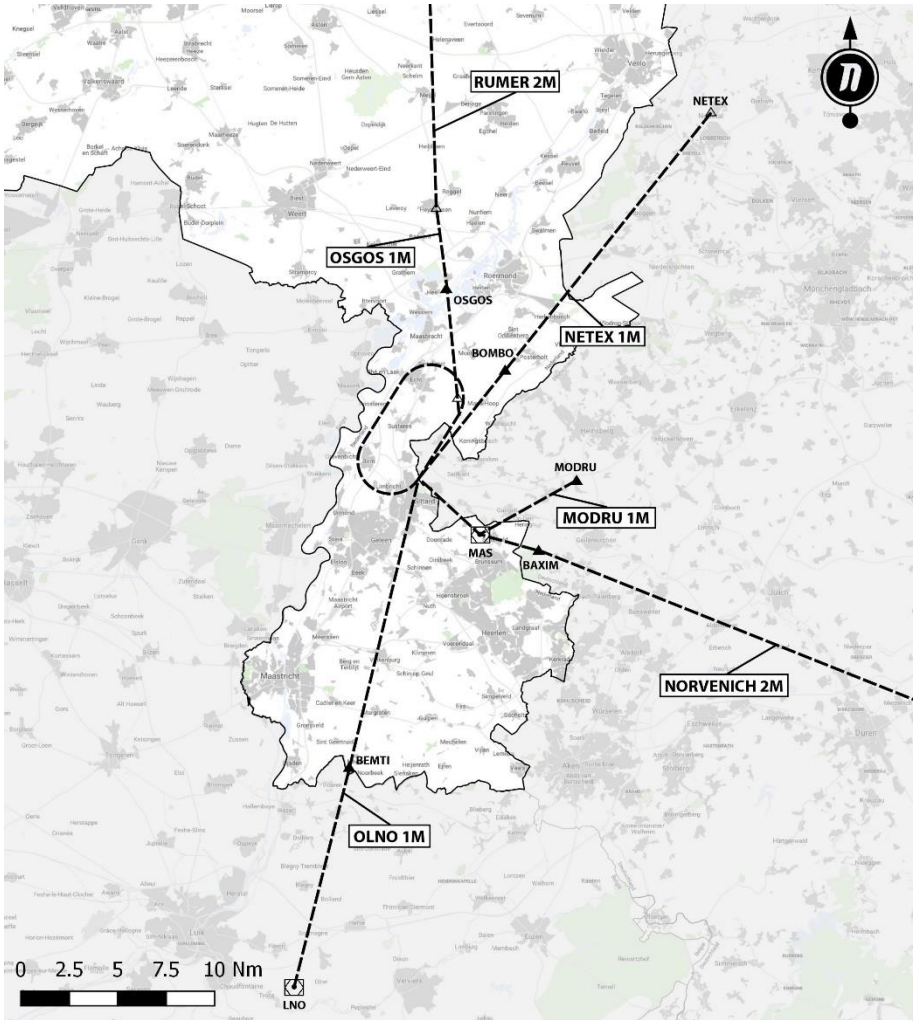


Figuur 7 Standaard instrumentvertrekroutes MAA baan 21

Vliegtuig	Punt waarna afwijken van de vertrekroute is toegestaan
Straalvliegtuig	Na het passeren van flight level 060.
Meermotorig propellervliegtuig met maximale startgewicht groter dan 6.000 kg	Na het passeren van 3.500 voet.
Propellervliegtuig met maximaal startgewicht kleiner dan of gelijk aan 6.000 kg.	Baan 03: na het inzetten van de gepubliceerde rechterbocht (bij het bereiken van 750 voet) én na het passeren van het Maastricht UAC centre. Baan 21: na het inzetten van de gepubliceerde linkerbocht.

Over vluchten met bestemming Liège Airport (LA) en de NAVO-vliegbases Kleine-Brogel en Geilenkirchen wordt door Beek APP mondeling gecoördineerd met de betrokken luchtverkeersleidingsinstantie, deze vluchten gebruiken niet bovenstaande vertrekprocedures.

Tussen 23:00 en 06:00 uur bepaalt de luchthavenautoriteit welke vluchten buiten de openingsuren van MAA tot uiterlijk 24:00 uur worden geaccepteerd, dit is de zogeheten extensieregeling.



Figuur 8 Standaard naderingsroutes MAA

Standaard naderingsroutes

Voor MAA zijn verschillende standaard naderingsroutes ontworpen voor vluchten die opereren onder instrumentvliegvoorschriften. Een overzicht van de procedures is weergegeven in Figuur 8. Naast routenamen, zijn met een symbool en naam ook de relevante navigatiebakens weergegeven. Voor alle routes is het punt waar de routes samenvallen de klaringslimiet. Zonder toestemming van Beek APP mag niet verder volgen gevlogen dan dit punt en dient gebruik te worden gemaakt van het ovaalvormige wachtgebied.

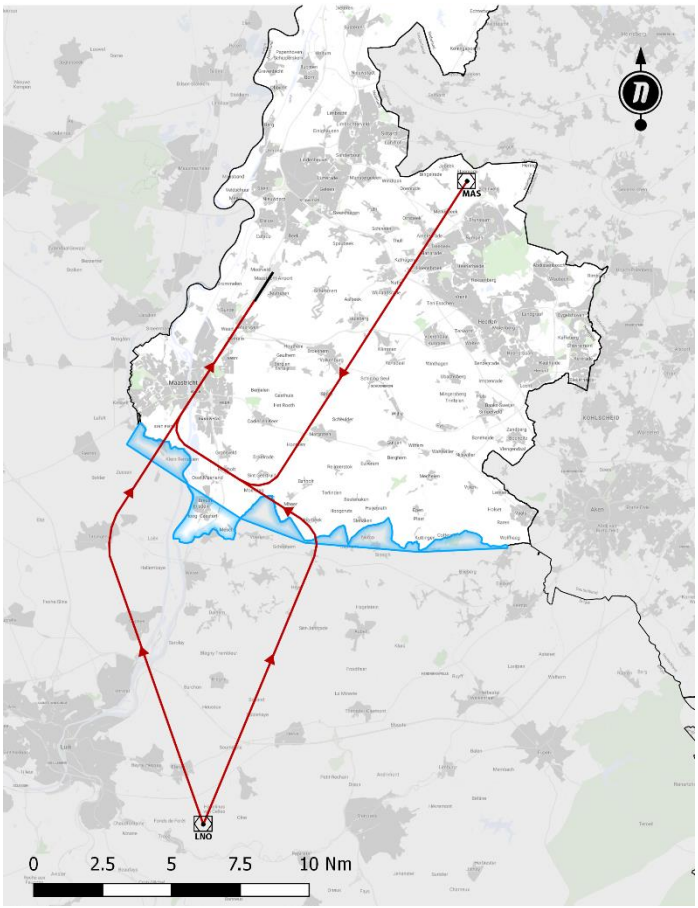
ILS-naderingen

De meest nauwkeurige beschikbare en meest gevlogen instrumentnadering op MAA is een ILS-nadering. De overige beschikbare instrumentnaderingen worden hier niet nader beschreven, deze kunnen echter wel worden gebruikt door lesvluchten en bij onderhoud van de ILS.

Voor een ILS-nadering geeft Beek APP de vlucht radarvectors tot aan de eindnadering. De laatste vector moet zodanig zijn dat de vlieger in staat wordt gesteld om gestabiliseerd en horizontaal het radiosignaal van de ILS te onderscheppen. Het ILS-signaal dient onder een hoek van maximaal 45 graden ten opzichte

van de baanrichting te worden onderschept. Voor baan 03 is dit op een hoogte van 1.800 voet, op minimaal 4,4 nautische mijl van de baandrempel (om binnen de laterale begrenzing van de Maastricht CTR te blijven). Voor baan 21 is dit op een hoogte van 2.500 voet. Het ILS begeleidt de vlucht verder tot maximaal op de landingsbaan.

In de praktijk zal Beek APP voor vluchten vanuit het zuiden naar MAA baan 03 aan Liège APP toestemming vragen om na routepunt LNO te mogen dalen naar 3.000 voet en op deze hoogte direct de ILS voor baan 03 te onderscheppen, zie Figuur 9. Deze vluchten zijn in de eindnadering 500 voet gesepareerd van ongecontroleerd gebied. Dit is een lokaal vastgestelde limiet tussen gecontroleerd en ongecontroleerd luchtruim.



Figuur 9 Radarvectorpatronen MAA

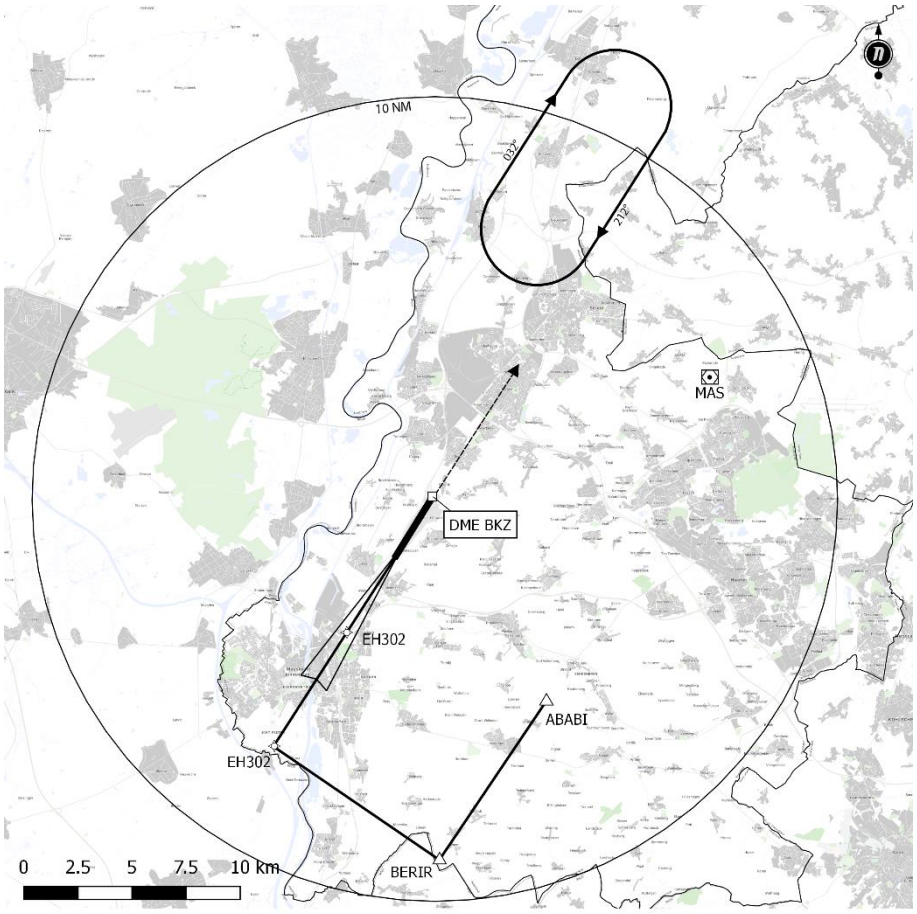
Tussen 23:00 en 06:00 uur gelden speciale procedures ter beperking van geluidsoverlast. Tevens gelden specifieke beperkingen voor bepaalde naderingsprocedures. De luchthavenautoriteit bepaalt welke vluchten buiten de openingsuren van MAA worden geaccepteerd. Beek APP wordt aanbevolen deze naderende vluchten zo lang mogelijk op het transitielevel of hoger te laten vliegen. Bij radarverkeersleiding wordt Beek APP verder aanbevolen deze vluchten de eindnadering op een hoogte van 3.500 voet te laten onderscheppen.

Vluchten die een instrumentnadering voor baan 03 volgen, vliegen binnen 2,5 nautische mijl van de grens van het verantwoordelijkheidsgebied van Beek APP. Beek APP coördineert naderingsprocedures die leiden naar een instrumentnadering voor baan 03 daarom in dit geval altijd met Liège APP.

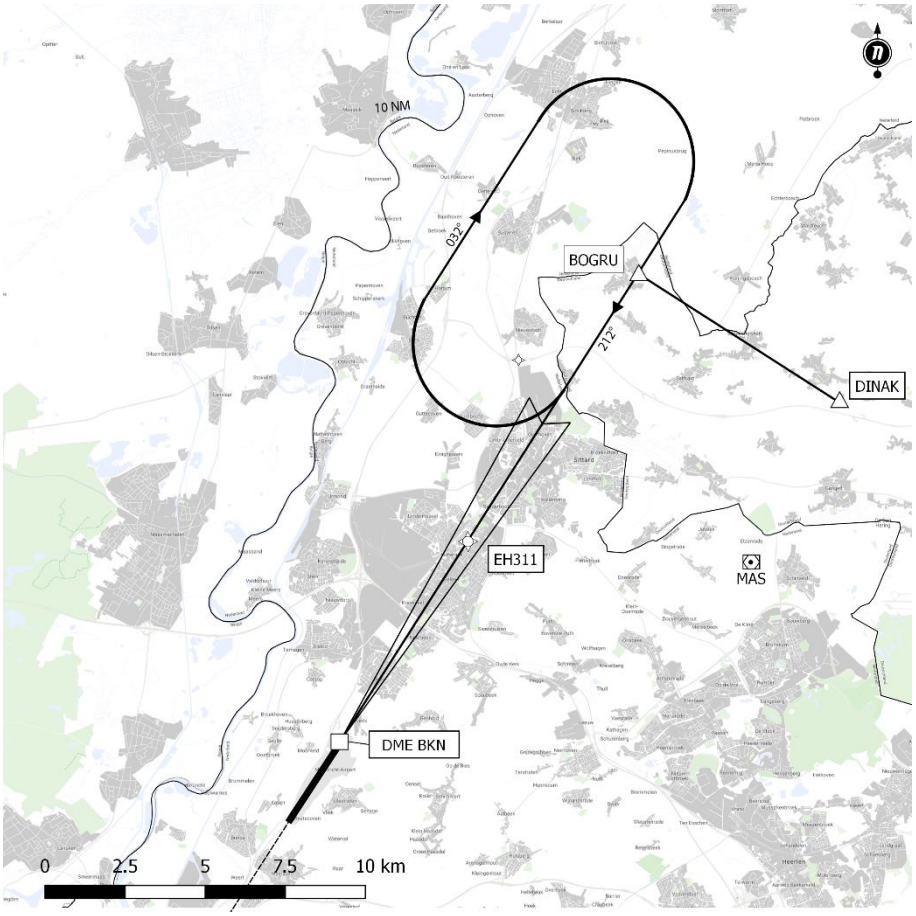
Satellietnaderingsprocedure

Vanaf 2017 beschikt MAA over satellietnaderingsprocedures (RNAV GNSS). Op MAA is de satellietnaderingsprocedure geen volledige satellietnadering en eindigt in een conventionele ILS-nadering. Op dit moment is deze satellietnadering niet de primaire naderingsmethode.

De satellietnadering kan worden aangeboden door Beek APP om geluidshinder en brandstofverbruik te verminderen en flexibele en efficiënte afhandeling door Beek APP te verzorgen. Figuur 10 en Figuur 11 laten de betreffende routes voor baan 03 en 21 zien.



Figuur 10 Satellietnaderingsprocedure MAA baan 21



Figuur 11 Satellietnaderigsprocedure MAA baan 03

Visuele vertrek- en naderingsroutes

Op MAA is het mogelijk om op zicht te landen of vertrekken. Voorwaarden hiervoor zijn dat het zicht in de Maastricht CTR minimaal 5 kilometer moet zijn en de wolkenbasis op minstens 1.200 voet boven grondnvieau moet liggen.

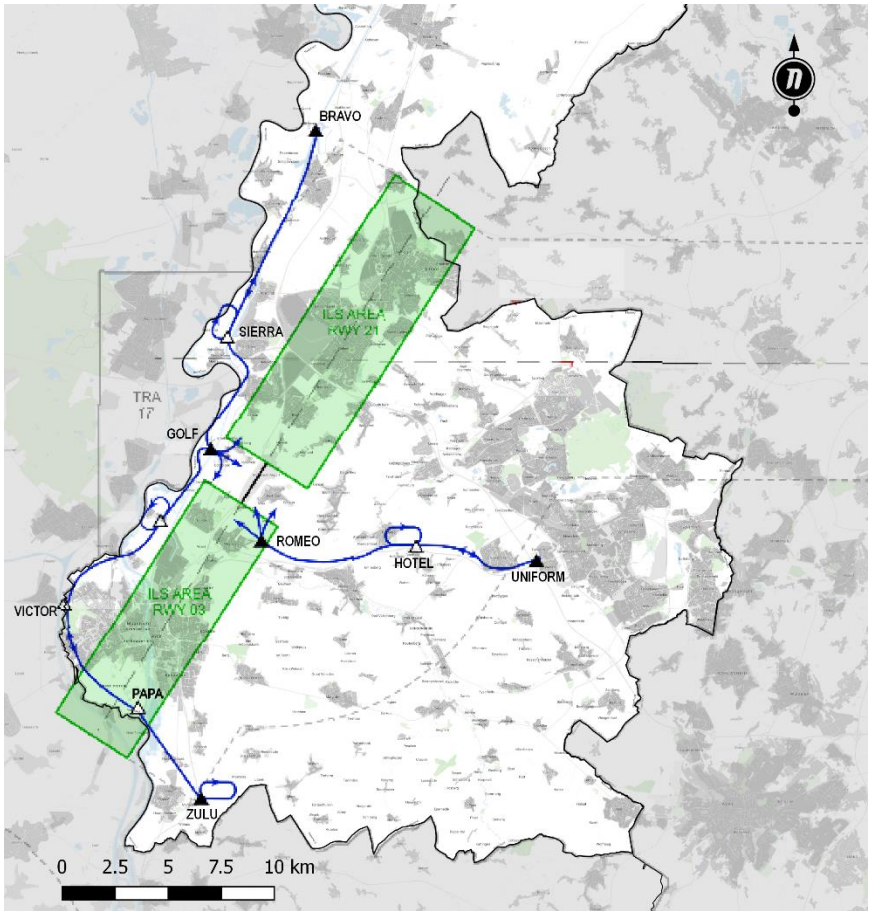
Vluchten die op zicht vliegen in de Maastricht CTR zijn gecontroleerde vluchten die door Beek TWR/APP moeten worden gesepareerd van vluchten onder instrumentvliegvoorschriften. Vluchten op zicht worden onderling niet gesepareerd maar krijgen verkeersinformatie.

Om vluchten op zicht zo veel mogelijk onafhankelijk te maken van vluchten onder instrumentvliegvoorschriften kan Beek TWR/APP gebruikmaken van geografische separatie. Hiertoe zijn ILS-area's voor baan 03 en baan 21 vastgesteld (zie figuur hierna). Beek TWR kan vluchten op zicht opdragen buiten de ILS-area te blijven. Vluchten op zicht buiten de ILS-area van een baan zijn dan gesepareerd van vluchten onder instrumentvliegvoorschriften die via een ILS-approach naderen naar de desbetreffende baan. Figuur 12 geeft inzicht in de visuele naderingen.

Om geluidsoverlast boven bewoond gebied zo veel mogelijk te beperken, laat de verkeersleider de vlucht de eindnadering aanvliegen op ten minste 1.400 voet. In het geval van een visuele nadering is de vlucht zelf verantwoordelijk voor het voorkomen van aanvaringen met obstakels op de grond.

Tussen 23:00 en 06:00 uur mag de verkeersleider geen visuele naderingen aanbieden of toestaan, behalve: als een instrumentnadering niet mogelijk is of om een gecompliceerde verkeerssituatie te vermijden. Als er toch een visuele nadering wordt uitgevoerd, laat de verkeersleider de eindnadering aanvliegen op minimaal 2.000 voet.

Bij minimale weersomstandigheden, kan in de Beek CTR op verzoek onder speciale zichtvoorschriften worden gevlogen. Ook is het in bepaalde gevallen toegestaan om 's nachts op zicht te vliegen. Deze studie gaat hier niet verder op in.



Figuur 12 Visuele naderingsroutes MAA

2.5 Afspraken met Geilenkirchen ATC en Langen ACC

NAVO-vliegbasis Geilenkirchen is gelegen vlakbij de Duitse plaats Teveren, dicht bij het Nederlandse Brunssum. Vanaf deze vliegbasis vinden vluchten plaats met zogeheten AWACS-toestellen. De openingsuren van de vliegbasis zijn maandag tot en met vrijdag van 08:00 tot 22:00 uur. Deze openingsuren kunnen worden aangepast aan de operationele behoefte van de NAVO. De vliegbasis heeft

eigen, militaire toren- en naderingsverkeersleiding. De overige dienstverlening wordt uitgevoerd door de naburige luchtverkeersleidingsinstantie Deutsche Flugsicherung vanaf het area control centre in Langen.

Overdracht van vluchten van Beek TWR/APP naar Geilenkirchen ATC

Vluchten voor Geilenkirchen baan 27 die door de Maastricht TMA 1 kunnen vliegen coördineert Geilenkirchen ATC met Beek TWR/APP. Beek TWR/APP hoeft deze vluchten in de meeste gevallen niet eerst met Langen te coördineren.

Langen ACC coördineert naderende vluchten naar Geilenkirchen baan 09 met Beek APP en draagt ze vervolgens over aan Beek APP. Beek APP vectort deze vluchten naar de final approach. Beek APP coördineert de vluchten op zijn beurt met Geilenkirchen ATC. Beek APP lijnt de vluchten minimaal 7 nautische mijlen voor de baandrempel op en hanteert een minimale afstand van 6 nautische mijlen tussen opeenvolgende vluchten. Beek APP draagt de vluchten uiterlijk 6 nautische mijlen voor de baandrempel over aan Geilenkirchen ATC. Als een vlucht verzoekt om een visuele nadering naar baan 09, vraagt Beek APP hiervoor toestemming aan Geilenkirchen ATC.

Overdracht van vluchten van Geilenkirchen ATC naar Beek TWR/APP

Voor vertrekkende vluchten van Geilenkirchen baan 27 geeft Geilenkirchen ATC aan Beek TWR/APP een vooraankondiging van de vlucht. Voor alle vertrekkende vluchten voor Geilenkirchen baan 27 vraagt Geilenkirchen ATC vervolgens toestemming aan Beek TWR/APP voor de start. Beek TWR/APP kan daarbij specifieke hoogte- of routerestricties aangeven. Tevens kan Beek TWR/APP vragen om ook de communicatie met deze vluchten over te dragen aan Beek TWR/APP, hier wordt in de meeste gevallen niet om gevraagd.

Het staat Beek TWR/APP en Geilenkrichen ATC vrij om mondeling andere afspraken te maken die de veiligheid, efficiëntie dan wel het milieu beter dienen, waarbij veiligheid altijd de hoogste prioriteit kent.

2.6 Afspraken met Liège APP

Beek TWR/APP houdt Liège TWR/APP op de hoogte van:

- Baan in gebruik
- Beschikbaarheid van radarverkeersleiding

Liège TWR/APP houdt Beek TWR/APP op de hoogte van:

- Baan in gebruik
- Beschikbaarheid van radarverkeersleiding
- Beschikbaarheid van Liège TMA 3, 4 en 5

Beek APP en Liège APP behoren alle vluchten die binnen 2,5 nautische mijl van de luchtruimgrens komen met elkaar te coördineren; dit is tevens een richtlijn van ICAO. Om misverstanden te voorkomen, wordt in de coördinatie de gewenste vlieghoogte genoemd.

Beek APP coördineert alle vluchten naar het verantwoordelijkheidsgebied van Liège APP mondeling. Het flight level bij de overdracht wordt bij deze coördinatie afgesproken.

Als Beek APP geen radarverkeersleiding verleent, informeert ze Liège APP over vluchten met een instrumentnadering op baan 03 en vluchten met een standaard instrumentvertrekprocedure op baan 21. Daarnaast wordt Liège APP dan geïnformeerd over vluchten op de NG-86 vertrekroute van Geilenkirchen baan 27. Als Liège APP geen radarverkeersleiding verleent, informeert ze Beek APP over vluchten met een instrumentnadering op baan 22R/22L en vluchten met een standaard instrumentvertrekprocedure op baan 04R.

Vertrekkende vluchten van MAA of Geilenkirchen moeten de luchtruimgrens op flight level 050 of lager passeren. Vluchten van de Liège TMA 1 of 2 naar de Maastricht TMA 1 worden ook overgedragen op flight level 050. Wanneer de Liège TMA 3, 4, 5 actief is, zal Beek APP met Liège APP coördineren over vertrekkende vluchten via routepunt LNO met een gewenste vlieghoogte boven flight level 055.

Het staat Beek TWR/APP en Liège APP vrij om mondeling andere afspraken te maken die de veiligheid, efficiëntie dan wel het milieu beter dienen, waarbij veiligheid altijd de hoogste prioriteit kent.

2.7 Afspraken met Brussels ACC

Het skeyes area control centre in Brussel is de naburige luchtverkeersleidingsinstantie ten westen, ten zuiden vanaf flight level 055 en boven de Maastricht TMA 1 vanaf flight level 095.

Vertrekkende vluchten van MAA en Geilenkirchen naar Brussels ACC worden overgedragen rond het routepunt LNO op flight level 060; overige vluchten worden overgedragen op flight level 090. Vluchten van Brussels ACC naar Beek TWR/APP worden overgedragen op flight level 070.

Het staat Beek TWR/APP en Brussels ACC vrij om mondeling andere afspraken te maken die de veiligheid, efficiëntie dan wel het milieu beter dienen, waarbij veiligheid altijd de hoogste prioriteit kent.

2.8 Afspraken met MilATCC Schiphol

Bij sluiting van Beek TWR/APP is MilATCC Schiphol de waarnemend dienstverlener in de Maastricht TMA 1 en CTR. Daarnaast is MilATCC Schiphol permanent een naburige luchtverkeersleidingsinstantie. MilATCC Schiphol verleent diensten in onder andere de Nieuw Milligen TMA D, een verantwoordelijkheidsgebied dat grenst aan de noordgrens van de Maastricht TMA 1. Beek TWR/APP en MilATCC Schiphol dragen de controle over vliegverkeer aan elkaar over ter hoogte van het routepunt OSGOS. Beek APP draagt vliegverkeer aan MilATCC Schiphol in principe over op flight level 060 (even level). MilATCC Schiphol draagt vliegverkeer aan Beek APP in principe over op flight level 070, met uitzondering van vertrekkende vluchten van Budel die op flight level 050 worden overgedragen (oneven levels).

Het staat Beek APP en MilATCC Schiphol vrij om mondeling andere afspraken te maken die de veiligheid, efficiëntie dan wel het milieu beter dienen, waarbij veiligheid altijd de hoogste prioriteit kent.

3 Vluchtafhandeling Liège Airport

3.1 Luchthaven

Liège Airport (LA), voorheen Luik-Bierset, is een luchthaven 10 kilometer ten westen van de Belgische stad Luik. De luchthaven ligt op het grondgebied van Bierset, een deelgemeente van Grâce-Hollogne. In België is het de grootste vrachtluchthaven en de op twee na grootste passagiersluchthaven na Brussels Airport en Brussels South Charleroi Airport. De luchthaven is 24 uur per dag geopend.

LA ligt op een hoogte van 659 voet boven zeeniveau en beschikt over twee geasfalteerde parallelle start- en landingsbanen in de windrichting 04-22. Baan 04R/22L heeft een lengte van 3.690 meter en baan 04L/22R 2.340 meter. Baan 04R/22L beschikt aan weerszijden over een ILS dat precisienaderingen voor beide banen mogelijk maakt. Baan 22R beschikt ook over een ILS, baan 04L daarentegen niet.

Het aantal vliegbewegingen, passagiers en de hoeveelheid vracht op LA per jaar tussen 2012 en 2018 zijn weergegeven in Tabel 2. Het aantal vliegbewegingen betreft vluchten onder instrumentvliegvoorschriften. Hoewel het totaal aantal vliegbewegingen en passagiers de laatste jaren licht is afgenomen, is de hoeveelheid vracht sterk toegenomen. De trend laat zien dat vracht in steeds grotere vliegtuigtypen wordt vervoerd. Grote vliegtuigtypen vragen om een grotere separatie met andere vluchten en hebben een langere afstand nodig om het vliegtuig te stabiliseren voor de landing (zie sectie 1.6: wake turbulence). Vrachtvluchten opereren over het algemeen in pieken in de nacht, in tegenstelling tot passagiersvluchten. Deze factoren hebben sinds 2012 de operatie op LA gecompliceerder gemaakt.

Tabel 2 Gebruik LA 2012-2018 (bron: FOD Mobiliteit, 4 februari 2019)

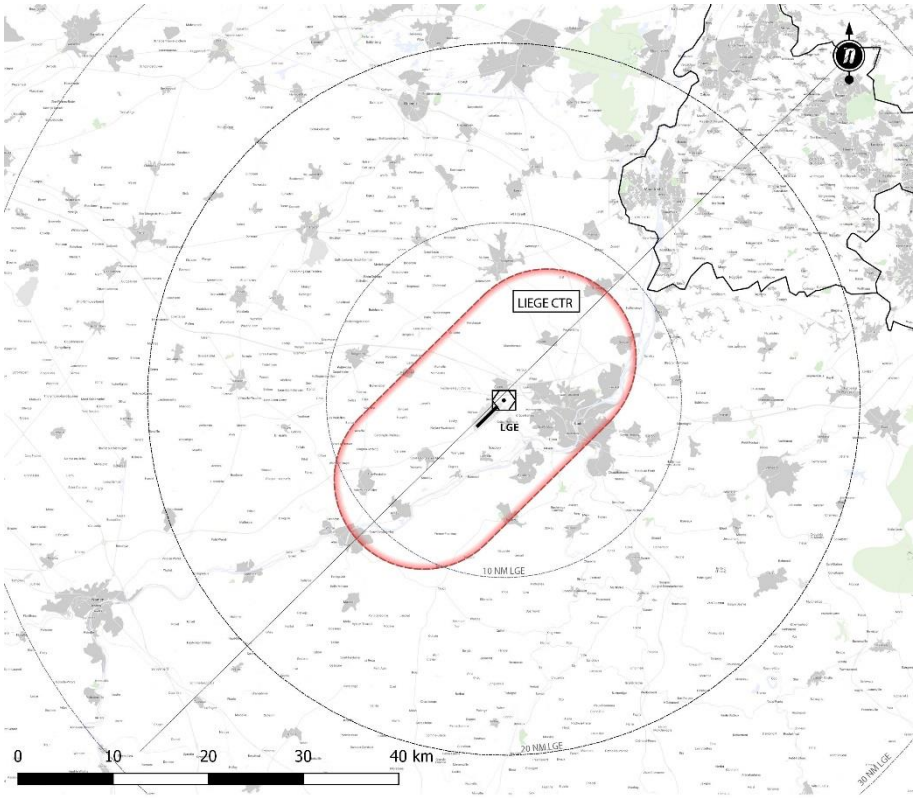
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018[2]
Vliegbewegingen	45.269	41.037	42.139	41.039	37.988	37.199	38.808
Passagiers	303.524	299.263	302.667	299.427	382.619	192.381	171.028
Vracht (ton)	577.225	561.160	590.811	651.001	660.643	716.894	871.596

3.2 Luchtruim

Liège CTR

LA en de nabije omgeving bevinden zich in de Liège Control Zone (CTR). De CTR is gedefinieerd vanaf grondniveau tot 2.500 voet. Boven de CTR bevindt zich de Liège Terminal Area (TMA) 1. De luchtruimclassificatie is hier D. Een bovenaanzicht van de CTR is weergegeven in Figuur 13.

[2] Voorlopig

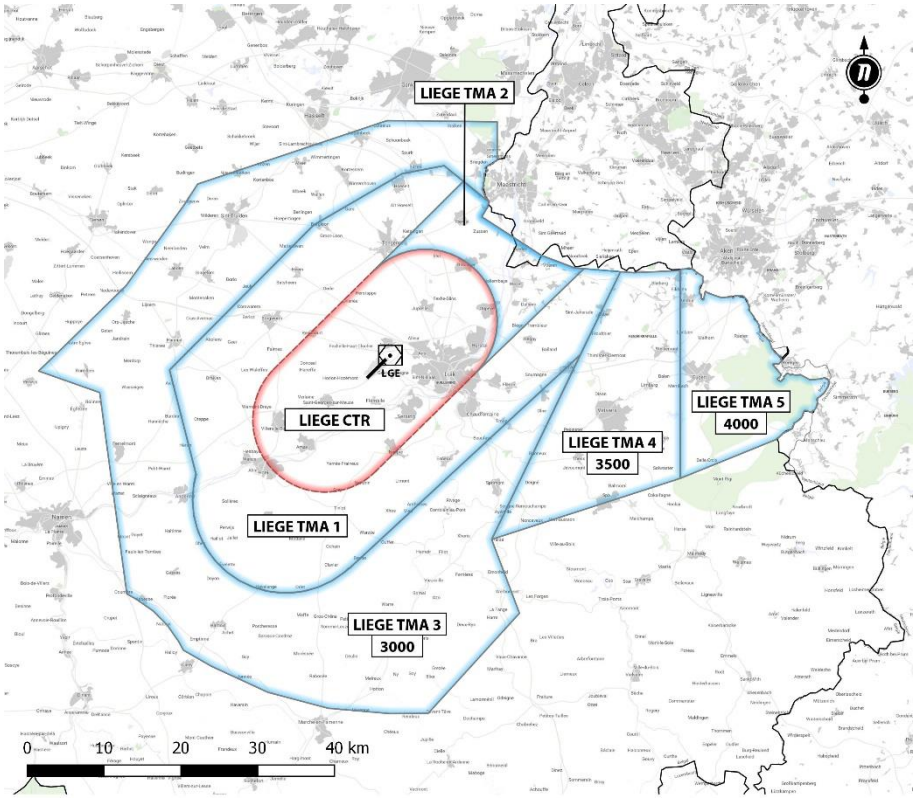


Figuur 13 Liège CTR

Liège TMA's

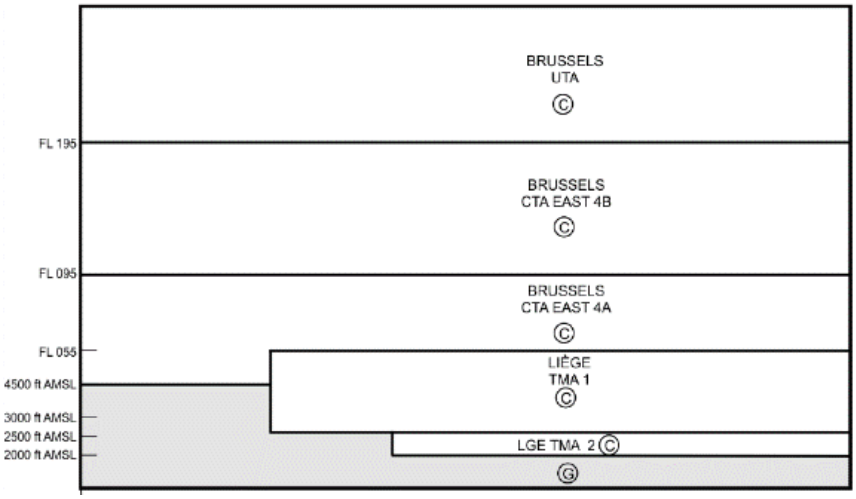
Het luchtruim aangewezen voor vertrekkend en naderend vliegverkeer voor LA is de Liège TMA 1 en 2. De Liège TMA 1 en 2 grenzen in het noorden aan de Maastricht TMA 1. In het westen en zuiden sluiten deze aan op de Liège TMA 3. In het oosten bevindt zich de Liège TMA 4. Liège TMA 1 heeft een ondergrens van 2.500 voet en een bovengrens van flight level 055. Voor Liège TMA 2 geldt een ondergrens van 2.000 voet, terwijl de bovengrens 2.500 voet is. Liège TMA 1 en 2 kennen luchtruimclassificatie C.

Dagelijks van 23:00 tot 06:00 uur zijn ook de Liège TMA 3, 4 en 5 actief. Liège TMA 3 is een verruiming van het luchtruim voor LA in het westen en zuiden. Liège TMA 4 en 5 creëren extra ruimte tot aan de Duitse grens aan de oostkant. Liège TMA 3 heeft dezelfde boven- en ondergrens en luchtruimclassificatie als TMA 1 en 2. Liège TMA 4 heeft een hogere ondergrens van 3.000 voet, TMA 5 heeft 3.500 voet. Een bovenaanzicht van de TMA is weergegeven in Figuur 14.



Figuur 14 Liège TMA's

Figuur 15 laat een dwarsdoorsnede zien van het luchtruim met rechts de grens van het Nederlands en Belgisch vluchtinformatiegebied. Boven de Liège TMA 1 en 2 bevinden zich nog de Brussels CTA East 4A en 4B en UTA. De Brussels CTA East 4A is het naburig luchtruim dat veel vertrekkend en naderend verkeer voor LA afhandelt. Het vliegverkeer in de Brussels CTA East 4B en UTA is niet bestemd voor of afkomstig van MAA en LA en beïnvloedt deze luchthavens bovendien niet. Het bestuderen van dit luchtruim valt dan ook buiten het aandachtsgebied van deze studie.



Figuur 15 Dwarsdoorsnede LA luchtruim

3.3 Verantwoordelijkheden

De vluchtafhandeling voor LA vindt plaats onder eindverantwoordelijkheid van skeyes. De dienstverlening wordt uitgevoerd door de Business Unit Liège en Charleroi en bestaat uit torenverkeersleiding (TWR) en naderingsverkeersleiding (APP). Liège TWR/APP is 24 uur per dag geopend. Overdag en buiten naderingspieken, is er een gecombineerde werkpositie voor clearance delivery en ground control. Daarnaast is er een gecombineerde werkpositie voor tower control en approach control. In naderingspieken in de nacht, worden tower control en approach control op aparte werkposities bemand. Als de situatie hierom vraagt, kunnen deze posities ook op andere momenten op de dag apart worden bemand.

Torenverkeersleiding

Liège TWR verleent binnen zijn verantwoordelijkheidsgebied de volgende wettelijk beschreven diensten:

- Aerodrome control service;
- Flight information service;
- Alerting service;

Het verantwoordelijkheidsgebied van Liège TWR is de:

- Manoeuvring area van Liège Airport;
- Liège CTR .

Ook verleent de torenverkeersleider op verzoek flight information en alerting service in ongecontroleerd luchtruim onder de Liège TMA's. Doorgaans worden deze diensten verleend door Brussels Information Service.

Naderingsverkeersleiding

Liège APP verleent binnen zijn verantwoordelijkheidsgebied de volgende wettelijk beschreven diensten:

- Approach control service;
- Area control service;
- Flight information service;
- Alerting service.

Het verantwoordelijkheidsgebied van Liège APP is globaal:

- Liège TMA 1 en 2;
- Liège TMA 3, 4 en 5 (tussen 23:00 en 6:00 uur);
- Liège CTR

3.4 Procedures Liège Airport

Baangebruik

Bij normale weersomstandigheden en bij volledige beschikbaarheid van banen en rijbanen, beschouwt Liège TWR/APP baan 22L/22R als hoofdbaan voor starten en landen. Afhankelijk van de weersomstandigheden, is deze baan tot 70-80% van de tijd in gebruik. De alternatieve baan is baan 04L/04R.

Radarseparatie

Torenverkeersleiding vindt plaats op basis van visuele waarneming van het vliegverkeer vanuit de control tower. Naderingsverkeersleiding vindt plaats van achter een radarscherm waarop binnen het bereik van de radarsystemen - voor al het vliegverkeer tenminste de positie, hoogte en snelheid zichtbaar zijn.

Liège APP hanteert standaard een horizontale radarseparatie van 5 nautische mijlen. Om de afhandeling van het verkeer te bespoedigen, kan wanneer er geen beperkingen in systemen zijn, ook met een gereduceerde radarseparatie van 3 nautische mijlen worden gewerkt. Hierbij wordt de gereduceerde radarseparatie beschouwd als mogelijkheid en niet als doel. Liège APP hanteert daarnaast horizontale wake turbulence separatieminima wanneer deze limiet hoger ligt dan standaard radarseparatie.

In de praktijk wordt zelden een radarseparatie beneden de 4 nautische mijlen gehanteerd, omdat dit de meeste vluchten uiteindelijk onvoldoende tijd geeft om de landingsbaan vrij te maken voor een volgende landing. De verticale separatie is te allen tijde minimaal 1.000 voet.

Minimale vectorhoogte en -snelheid

Vliegverkeer vertrekt en nadert LA via een vaste routestructuur welke hierna wordt beschreven. Omwille van vliegveiligheid, efficiëntie en milieu kan Liège APP besluiten vliegverkeer van deze routestructuur te laten afwijken. Liège APP kan een vlucht specifieke koersen instrueren, zogeheten radarvectors.

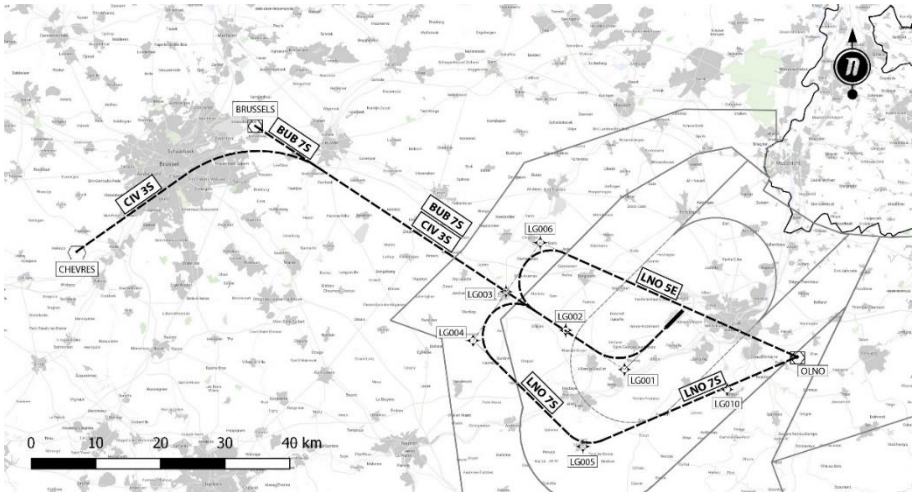
Als Liège APP start met radarvectoring, meldt de verkeersleider dit aan de vlucht. Tijdens vectoring is Liège APP verantwoordelijk dat de vlucht niet in aanraking komt met obstakels op de grond. Om

aanvaringen met de grond te voorkomen gelden voor Liège APP minimale vectorhoogten. De minimale vectorhoogten zijn terug te vinden in Figuur 14.

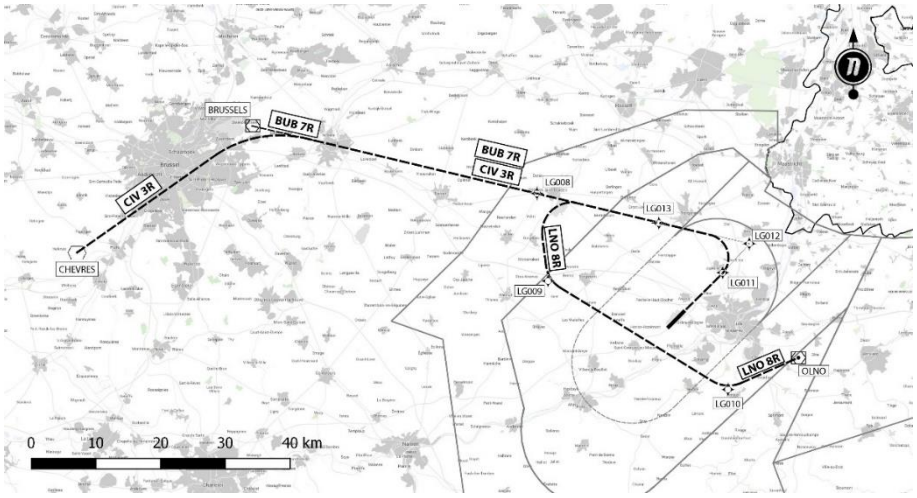
Vluchten zullen onder flight level 100 hun snelheid terugbrengen tot maximaal 250 knopen. Tijdens de nadering zal tot het ILS is onderschept een snelheid van 220 knopen worden aangehouden, tenzij door Liège APP anders wordt geïnstrueerd. Liège APP kan aan de vlucht andere snelheden opdragen die moeten worden opgevolgd. Vluchten die in de eindnadering niet met een snelheid van 160 knopen kunnen vliegen, worden in de nacht niet geaccepteerd.

Standaard instrumentvertrekprocedures

Voor LA zijn verschillende zogeheten standaard instrumentvertrekprocedures ontworpen. De routes voor baan 22 zijn weergegeven in Figuur 16. De routes van deze procedure voor baan 04 zijn weergegeven in Figuur 17. Naast routenamen, zijn met een symbool en naam ook de relevante navigatiebakens weergegeven.



Figuur 16 Standaard instrumentvertrekroutes LA baan 22



Figuur 17 Standaard instrumentvertrekroutes LA baan 04

Liège APP mag een vertrekkende vlucht onder de 5.000 voet niet van de route laten afwijken. Vertrekkende vluchten zullen in eerste instantie klimmen tot flight level 050, tenzij anders geïnstrueerd door Liège APP. Brussels ACC zal een hoger flight level instrueren zodra het overige verkeer dat toelaat.

Als de Liège TMA 3, 4 en 5 niet actief zijn, zullen vluchten richting routepunten BUB, HUL, SPI of LNO de Liège TMA verlaten op 4.500 voet of hoger, klimmend naar het flight level geïnstrueerd door Brussels ACC.

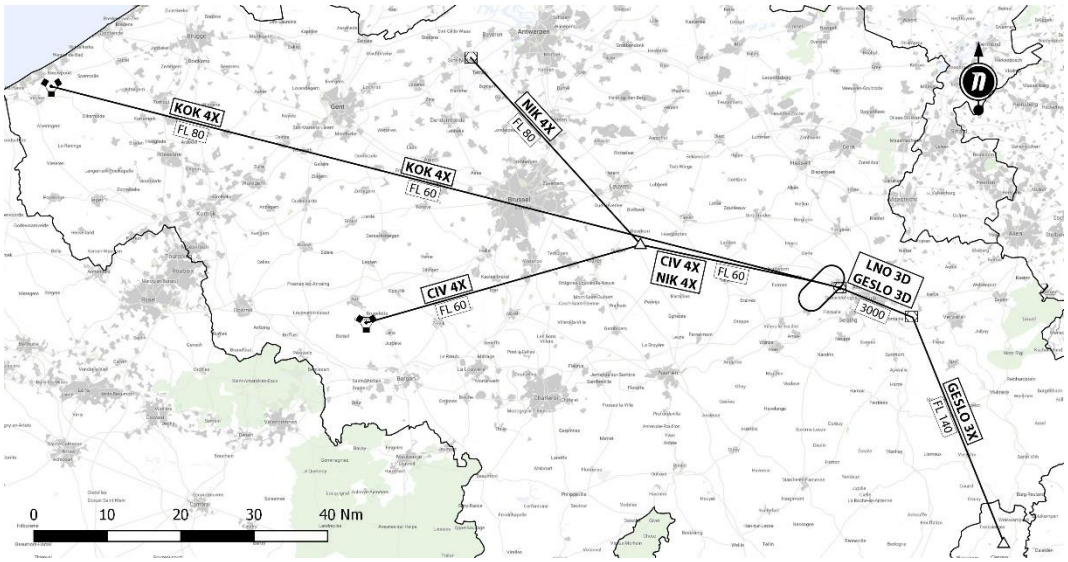
Over vluchten met bestemming Brussels South Charleroi Airport en MAA wordt door Liège APP mondeling gecoördineerd met de betrokken luchtverkeersleidingsinstantie, deze vluchten gebruiken niet de standaard instrumentvertrekprocedures.

Standaard naderingsroutes

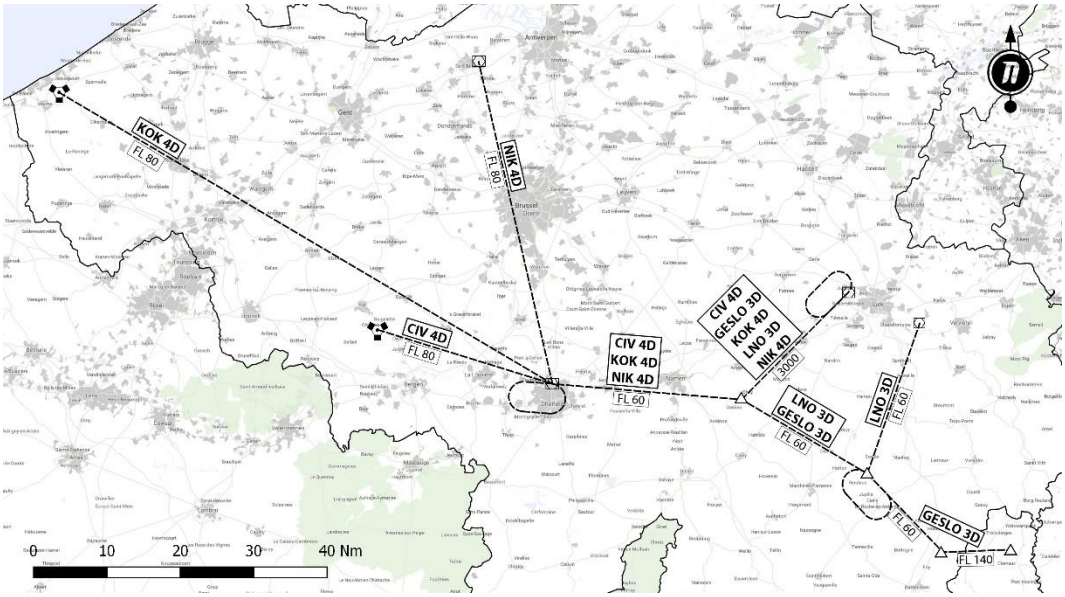
Voor LA zijn verschillende standaard naderingsroutes ontworpen voor vluchten die opereren onder instrumentvliegvoorschriften. Er gelden andere routes in het geval alleen Liège TMA 1 en 2 actief zijn en in het geval Liège TMA 3, 4 en 5 ook actief zijn. Een overzicht van deze procedures worden weergegeven in Figuur 18 en Figuur 19. Naast routenamen, zijn met een symbool en naam ook de relevante navigatiebakens weergegeven.

Voor de routes uit het westen geldt dat de klaringslimiet het punt is waar de routes samenvallen. Zonder toestemming van Liège APP mag niet verder volgen gevlogen dan de respectievelijke punten en dient gebruik te worden gemaakt van de ovaalvormige wachtgebieden. Recht boven de luchthaven is ook een wachtgebied ontworpen.

Alleen als het verkeersbeeld het toelaat, kan Liège APP continue dalingen faciliteren tijdens de nadering. Liège APP zal hiervoor zo snel mogelijk na het eerste radar contact aan de piloot toestemming verlenen en de afstand tot de baandrempel aangeven. De vlucht mag vervolgens naar eigen inzicht de daling uitvoeren.



Figuur 18 Standaard naderingsroutes LA met TMA 3,4 en 5 niet-actief



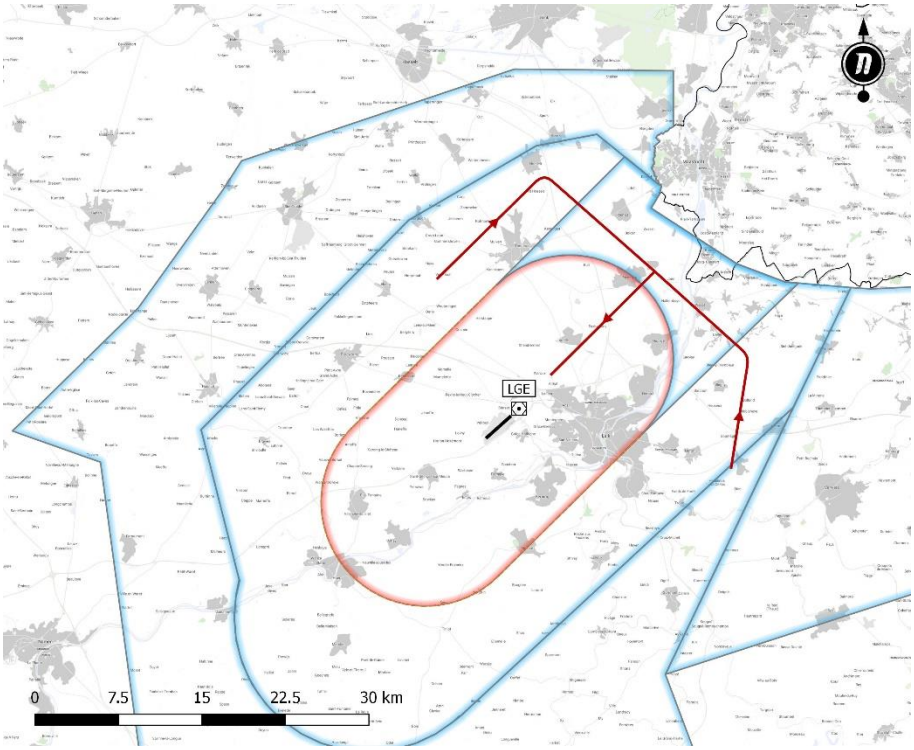
Figuur 19 Standaard naderingsroutes LA met TMA 3, 4 en 5 actief

ILS-naderingen

De meest nauwkeurige beschikbare en meest gevlogen instrumentnadering op LA is een ILS-nadering. De ILS-nadering is bovendien de nadering waarmee de hoogste uurcapaciteit kan worden behaald. Voor een ILS-nadering geeft Brussels ACC en daarna Liège APP de vlucht radarvectors tot aan de eindnadering. De laatste vector moet volgens ICAO richtlijnen zodanig zijn dat de vlieger in staat wordt gesteld om horizontaal onder een hoek van 45 graden of minder het radiosignaal van het ILS te onderscheppen.

Het voorschrift voor baan 22 is dat het signaal wordt onderschept op een hoogte van 2.500 voet op minimaal 9,2 nautische mijl van de baandrempel. Voor baan 04 geldt een hoogte van 3.000 voet en een minimale afstand van 10,4 nautische mijl tot de baandrempel. Deze onderscheppingen voldoen aan de bovengenoemde ICAO richtlijnen.

Vluchten die naderen op baan 22 worden afhankelijk van de richting waaruit ze komen, met een linkerhand- dan wel rechterhandpatroon naar de eindnadering gevectord. De reguliere radarvectorpatronen van deze twee patronen zijn weergegeven in Figuur 20.

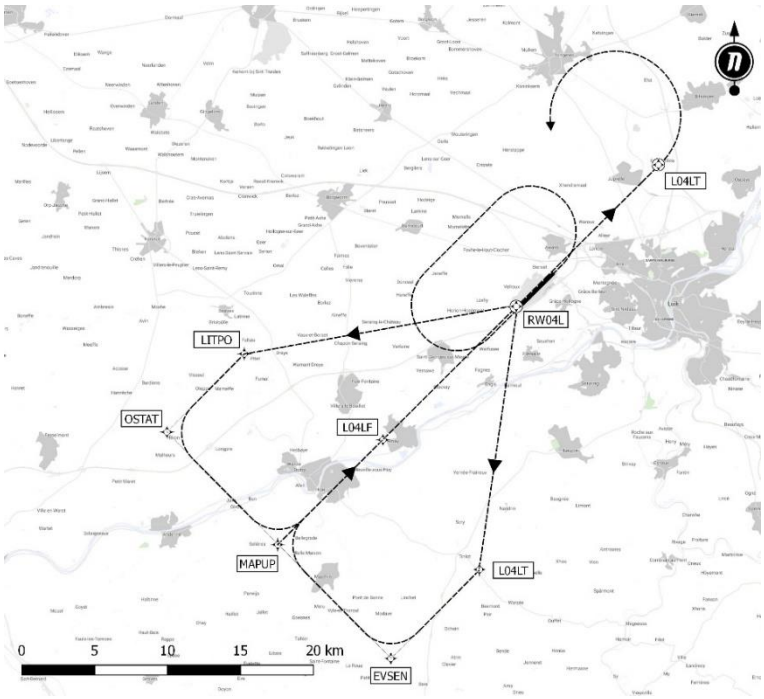


Figuur 20 Radarvectorpatronen LA baan 22L/22R

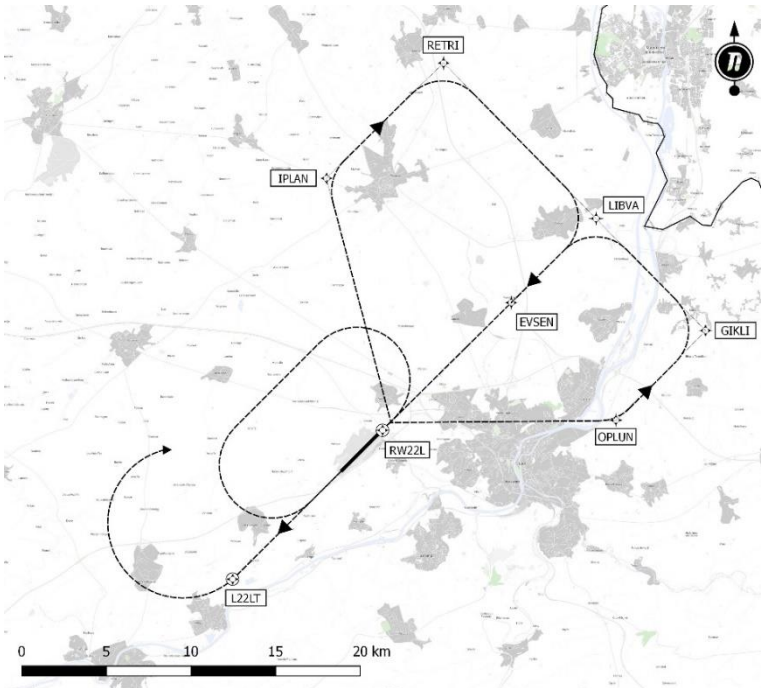
Satellietnaderingsprocedure

Vanaf 2016 beschikt LA over satellietnaderingsprocedures (RNAV GNSS) welke worden gebruikt als alternatief voor een ILS-nadering. De procedure kan worden ingezet om geluidshinder te verminderen en de procedure voor continue daling te vergemakkelijken. Op dit moment is de satellietnadering voor LA niet de primaire naderingsmethode. Niet alle vluchten zijn technisch uitgerust voor deze procedure. Ook stelt de procedure aanvullende eisen aan separatie tussen vluchten waardoor een lagere uurcapaciteit kan worden behaald dan met de radarvectormethode.

De satellietnadering wordt alleen gebruikt op verzoek van een piloot en met instemming van Liège APP. Hierna is het de verantwoordelijkheid van de vlieger welke satellietnaderingsprocedure wordt gevlogen en of de vlucht aan de bijbehorende minimale zichtwaarden voldoet. Figuur 21 en Figuur 22 laten de betreffende procedures voor baan 04L/R en baan 22L/R zien.



Figuur 21 Satellietnaderingsprocedure LA baan 04L/04R



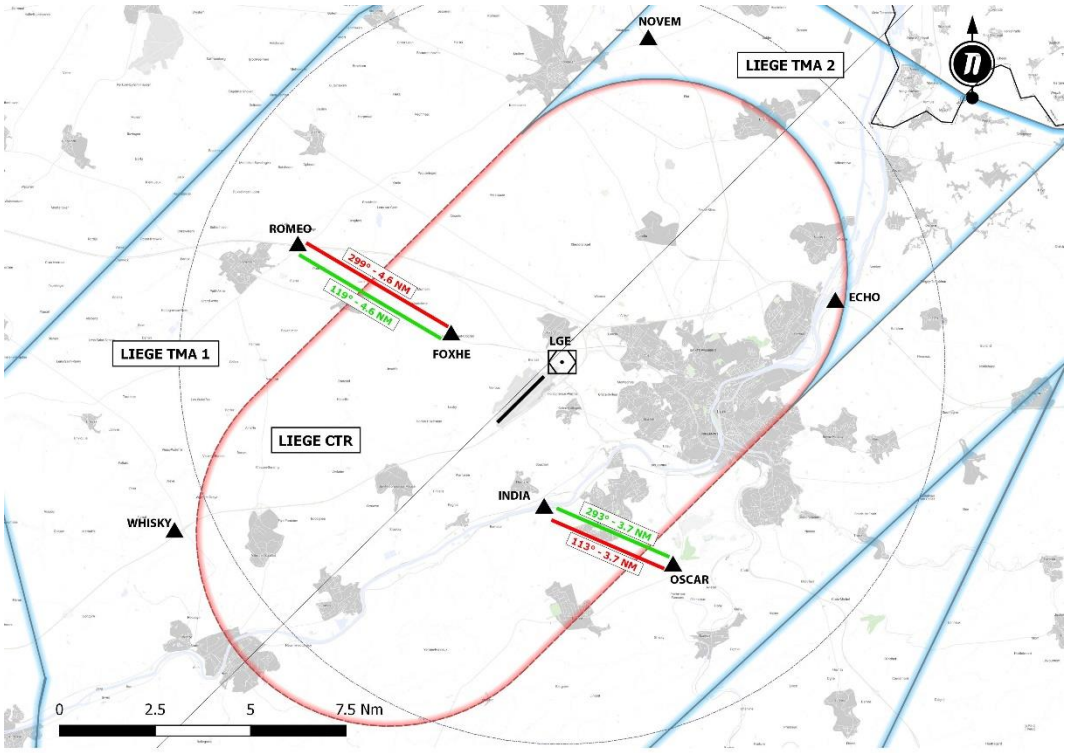
Figuur 22 Satellietnaderingsprocedure LA baan 22L/22R

Visuele vertrek- en naderingsroutes

Vluchten kunnen in zichtvliegomstandigheden in de Liège CTR op zicht vliegen. Naderende vluchten uit het noorden en westen vliegen via het meldpunt ROMEO op 2.000 voet door naar FOXHE op 1.500 voet. Vluchten uit het zuiden en oosten vliegen via het meldpunt OSCAR op 2.000 voet door naar INDIA op 1.500 voet. FOXHE en INDIA zijn klaringslimieten. Vluchten die geen aanvullende klaringen hebben ontvangen, zullen hier blijven cirkelen op een hoogte van 1.500 voet. Het gebruik van het luchthavenverkeerscircuit mag uitsluitend binnen het zicht van Liège TWR en op een hoogte niet hoger dan 1.500 voet.

Vertrekkende vluchten naar het noorden of westen vliegen via meldpunt FOXE op 1.500 voet door naar ROMEO op maximaal 2.000 voet. Vertrekkende vluchten naar het zuiden of oosten vliegen via meldpunt INDIA (op maximaal 1.500 voet) door naar OSCAR op maximaal 2.000 voet. Figuur 23 geeft een overzicht van de visuele vertrek- en naderingsroutes.

Bij minimale weersomstandigheden, kan in de Liège CTR op verzoek onder speciale zichtvoorschriften worden gevlogen. Ook is het in bepaalde gevallen toegestaan om 's nachts op zicht te vliegen. Deze studie gaat hier niet verder op in.



Figuur 23 Visuele vertrek- en naderingsroutes LA

Eijsden area

Na de herziening van de luchtruimgrens tussen Maastricht en Luik in 2013, is de corridor tussen de Maastricht en Liège CTR om veiligheidsredenen vergroot (zie Sectie 3.2). Liège APP kan door deze herziening aankomend verkeer naar LA eenvoudiger en effectiever via een linkerhandpatroon vectoren. Het Nederlands luchtruim dat aan de Liège TMA 1 en 2 en Brussels CTA 4a is toegevoegd, is gedefinieerd als de Eijsden area. Bij het gebruik van baan 22L/22R voor aankomend verkeer, wordt de Eijsden area met groene lijnen op het radarscherm van Liège APP vertoond. Figuur 24 geeft hier een indruk van.

Figuur 24 Liège APP radarscherm

In een brief van de Nederlandse Minister van Infrastructuur en Milieu aan de Tweede Kamer (Nr. 526, 2018) wordt verwezen naar afspraken over de frequentie en vlieghoogte van vluchten door de Eijsden area. Deze multilaterale afspraken zijn echter in de studie niet teruggevonden. Bereidwillig om mee te werken aan de zorgen van het Nederlandse ministerie omtrent geluid, maar bovenal onafhankelijk, heeft Liège APP procedures opgesteld voor haar gebruik van de Eijsden area.

De afspraak voor Liège APP is dat de Eijsden area alleen wordt overvlogen om operationele redenen, zoals het rangschikken en separeren van vluchten of voor het afhandelen van noodgevallen. Verder zal het luchtruim in deze gevallen niet lager dan 4.000 voet worden overvlogen, ook hier operationele redenen uitgezonderd. In februari 2019 hebben alle luchtverkeersleiders van Liège TWR/APP een opfrissingstraining gehad over de geldende afspraken. Recent is aan de luchtverkeersleiders tevens gevraagd om afwijkingen van de procedures te melden en toe te lichten in het elektronisch wachtboek.

3.5 Afspraken met Beek APP

Liège TWR/APP houdt Beek TWR/APP op de hoogte van:

- Baan in gebruik
- Beschikbaarheid van radarverkeersleiding
- Beschikbaarheid van Liège TMA 3, 4 en 5

Beek TWR/APP houdt Liège TWR/APP op de hoogte van:

- Baan in gebruik
- Beschikbaarheid van radarverkeersleiding

Liège APP en Beek APP behoren alle vluchten die binnen 2,5 nautische mijl van de luchtruimgrens komen met elkaar te coördineren; dit is tevens een richtlijn van ICAO. Om misverstanden te voorkomen, wordt in de coördinatie de gewenste vlieghoogte genoemd. Liège APP coördineert alle vluchten van Liège APP naar het verantwoordelijkheidsgebied van Beek TWR/APP mondeling. Het flight level bij de overdracht wordt bij deze coördinatie afgesproken. Vluchten op of lager dan 1.800 voet worden gecoördineerd met Beek TWR, vluchten daarboven met Beek APP.

Als Liège APP geen radarverkeersleiding verleent, informeert ze Beek APP over vluchten met een instrumentnadering op baan 22R/22L en vluchten met een standaard instrumentvertrekprocedure op baan 04R. Als Beek APP geen radarverkeersleiding verleent, informeert ze Liège APP over vluchten met een instrumentnadering op baan 03 en vluchten met een standaard instrumentvertrekprocedure op baan 21. Daarnaast wordt Liège APP dan geïnformeerd over vluchten op de NG-86 vertrekroute van Geilenkirchen baan 27.

Vertrekkende vluchten van MAA of Geilenkirchen moeten de luchtruimgrens op flight level 050 of lager passeren. Vluchten van de Liège TMA 1 of 2 naar de Maastricht TMA 1 worden ook overgedragen op flight level 050. Wanneer de Liège TMA 3, 4, 5 actief is, zal Beek APP met Liège APP coördineren over vertrekkende vluchten via routepunt LNO met een gewenste vlieghoogte boven flight level 055.

Het staat Liège APP en Beek TWR/APP vrij om mondeling andere afspraken te maken die de veiligheid, efficiëntie dan wel het milieu beter dienen, waarbij veiligheid altijd de hoogste prioriteit kent.

3.6 Afspraken met Brussels ACC

Brussels ACC informeert Liège TWR/APP over:

- Status Liège TMA 3, 4 en 5
- Status militaire oefengebieden
- Activiteiten luchtmachtbasis Beauvechain
- Activiteiten militaire luchtverkeersleiding Semmerzake

Liège TWR/APP informeert Brussels ACC over:

- Baan in gebruik
- Arrival positie in gebruik
- Status navigatiehulpmiddelen
- Beschikbaarheid naderingsprocedures
- Interval voor overdracht van vluchten

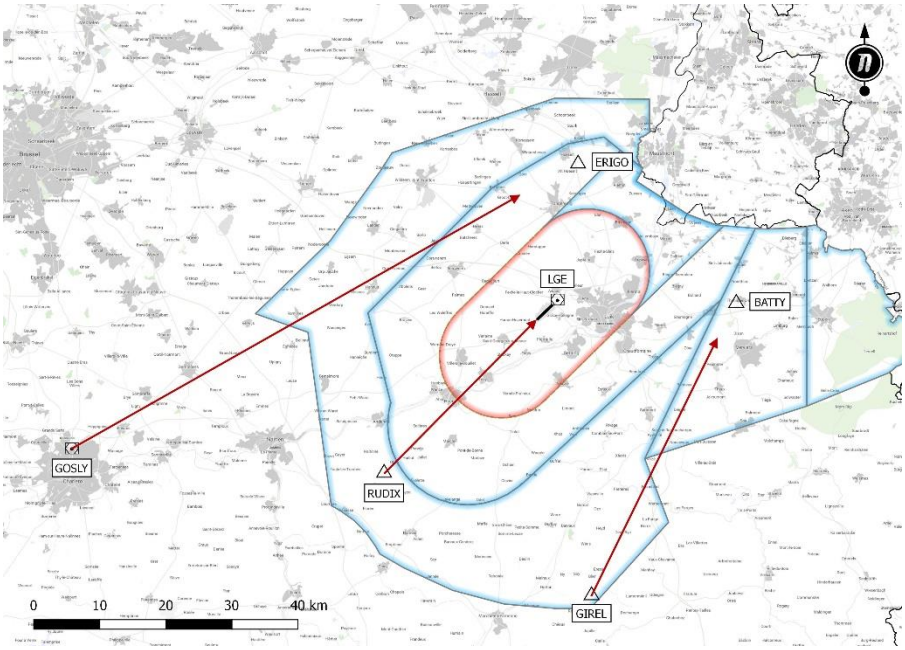
Brussels ACC East is verantwoordelijk om één verkeersstroom te maken naar de landingsbaan in gebruik. Brussels ACC mag na coördinatie met Liège APP in plaats van één verkeersstroom ook gescheiden verkeersstromen aanbieden omdat op deze manier de efficiëntie van vliegpaden te verbeteren. Iedere middag bepalen Brussels ACC en Liège TWR/APP het *requested approach interval*. Dit interval is de afstand

tussen vluchten bij overdracht aan Liège APP. Deze is standaard 8 nautische mijlen. Brussels ACC moet zorgen voor en vasthouden aan het afgesproken interval tussen vluchten en de vluchtvolgorde aan Liège APP communiceren. Liège APP mag indien gewenst deze vluchtvolgorde aanpassen maar pas na het binnenvliegen van het eigen luchtruim. Tevens wordt Liège APP geacht de vluchten na overdracht zo snel mogelijk te laten dalen. In de dagelijkse praktijk worden minimaal twee verkeersstromen aangeboden, één voor het linkerhand- en één voor het rechterhandpatroon naar de landingsbaan. De afspraken kunnen op ieder moment door mondelinge coördinatie worden aangepast.

Voor baan 22L zal Brussels ACC East de vlucht laten dalen naar flight level 060 en een snelheid van 220 knopen of minder met onder normale omstandigheden een separatie van 8 nautische mijl met de vorige vlucht. Daarna ontvangt de vlucht vectors richting BATTY voor een linkerhand- en ERIGO voor een rechterhandpatroon naar de landingsbaan. De overdracht aan Liège APP vindt plaats uiterlijk 13 nautische mijl voor respectievelijk BATTY of ERIGO. Als Liège APP de vlucht eerder contact wil maken, wordt dit via het vluchtlabel in het verkeersleidingssysteem aangegeven.

Voor baan 04R zal Brussels ACC East de vlucht laten dalen naar flight level 060 (070 bij lage luchtdruk) en een snelheid van 220 knopen of minder met onder normale omstandigheden een separatie van 8 nautische mijl met de vorige vlucht. Daarna ontvangt de vlucht vectors richting RUDIX. De overdracht aan Liège APP vindt plaats uiterlijk 8 nautische mijl voor RUDIX. Vluchten moeten bij RUDIX op flight level 060 vliegen voor een rechtstreekse nadering. Figuur 25 geeft een overzicht van de reguliere radaroverdracht.

Er worden regelmatig herinneringen gestuurd om Brussels ACC aan te moedigen meer gebruik te maken van de aangewezen wachtgebieden om het vectoren te faciliteren en excessief vectoren te vermijden.



Figuur 25 Radaroverdracht Brussels ACC naar Liège APP

4 Analyse vliegbewegingen

In dit hoofdstuk wordt een analyse uitgevoerd op de daadwerkelijke vliegbewegingen van en naar LA en MAA. Deze daadwerkelijke vliegbewegingen worden vergeleken met de voorgeschreven vluchtafhandeling zoals beschreven in Hoofdstuk 2 en 3. Verschillen tussen voorschriften en praktijk zullen worden toegelicht door de luchtverkeersleiders van Beek APP en Liège APP zelf.

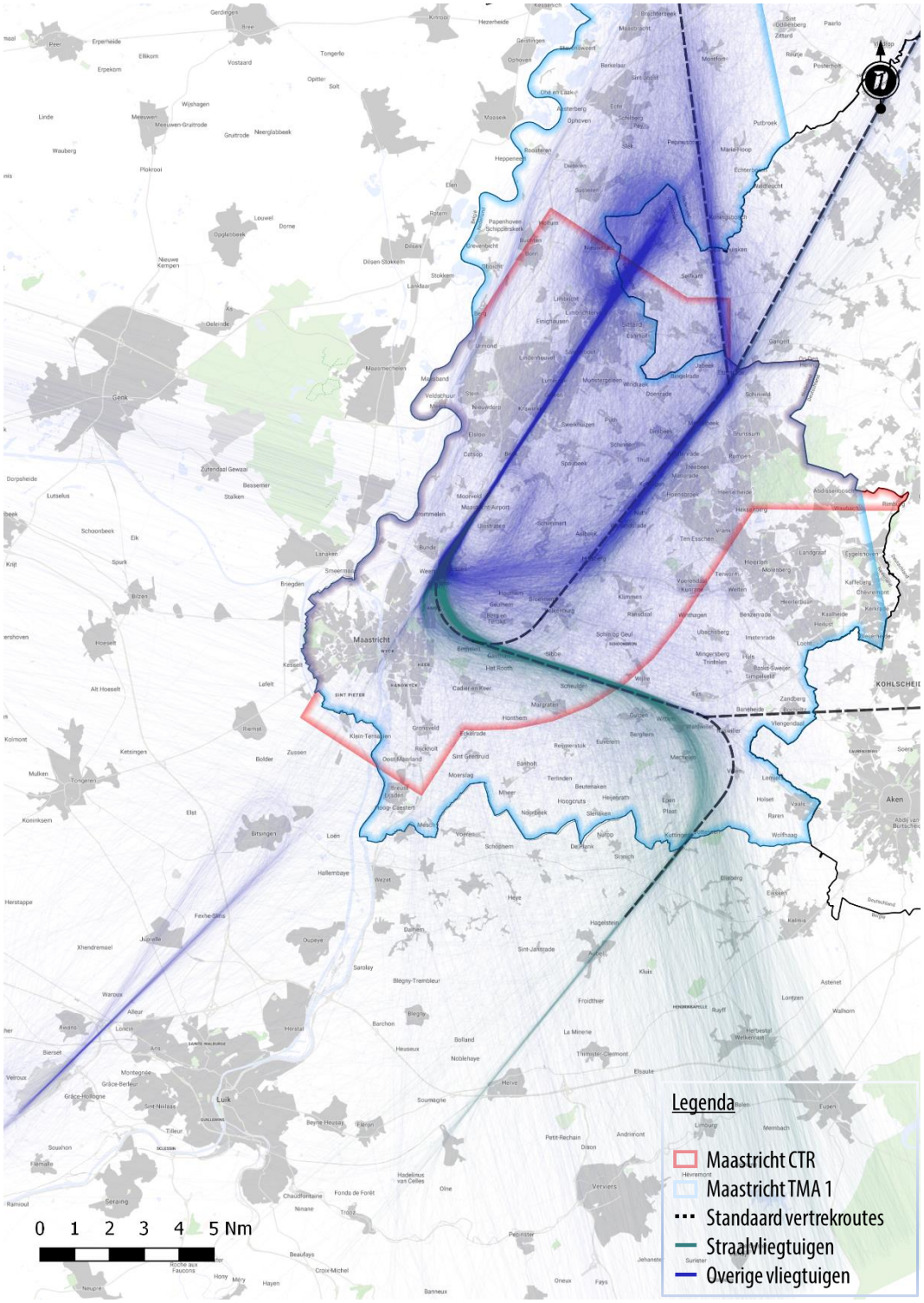
De analyse is afzonderlijk uitgevoerd voor MAA en LA en maakt daarin onderscheid tussen vertrekkend en naderend verkeer. De analyse richt zich primair op het baangebruik waarbij vliegbewegingen in de grensstreek plaatsvinden. Hiervoor wordt gekeken naar de jaren 2012, 2014 en 2018. Het jaar 2012 is voorafgaand aan de luchtruimherziening in 2013, terwijl 2014 hier een ruime periode na is. De vliegbewegingen van 2018 geven het meest actuele beeld van het vliegverkeer. In de laatste sectie wordt nader gekeken naar vliegverkeer boven de Eijsden area.

4.1 Maastricht Aachen Airport

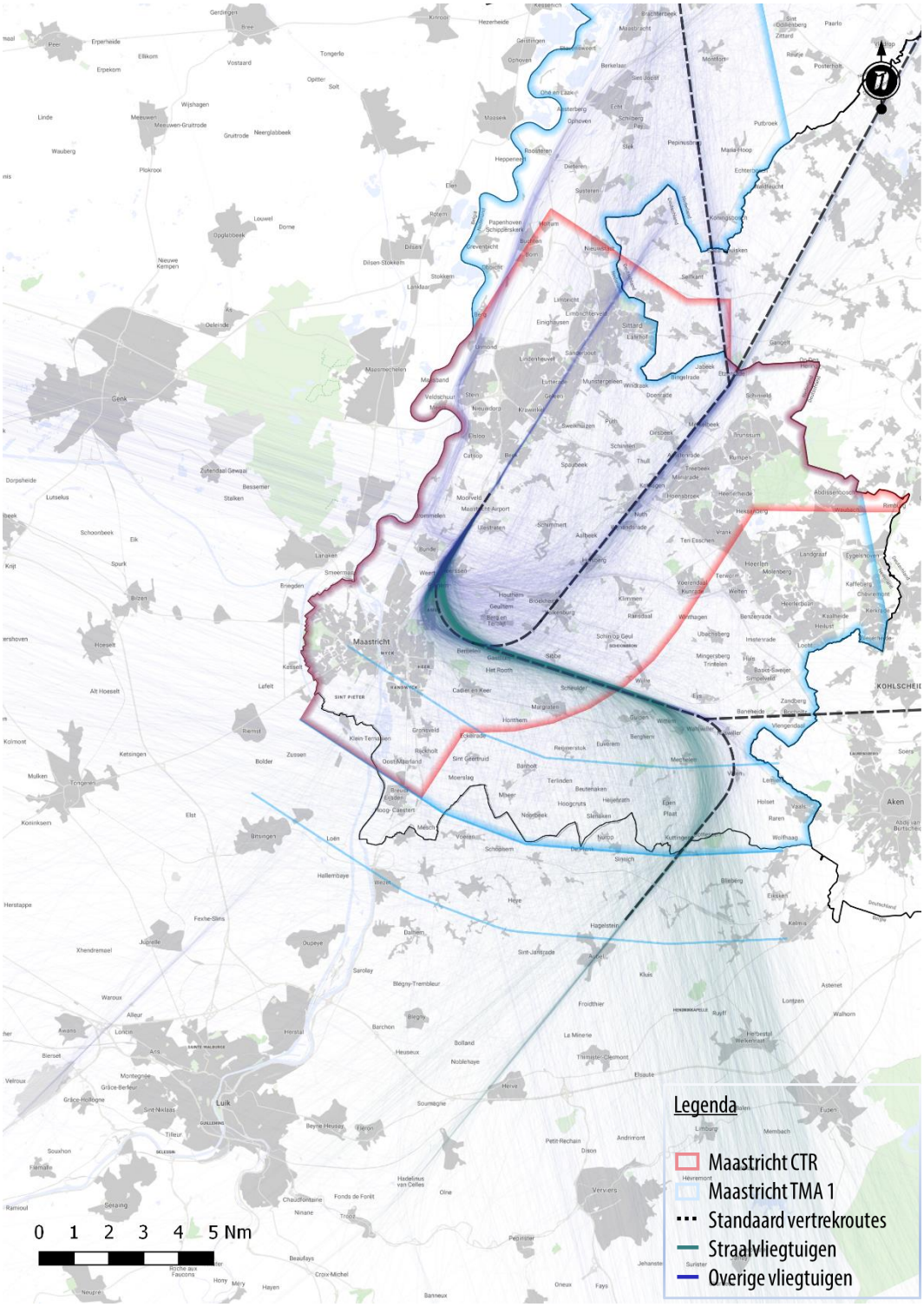
De analyse van vliegbewegingen van en naar MAA laat voor vertrekkend en naderend verkeer afzonderlijk een overzicht van de vliegbewegingen per jaar zien. Het overzicht concentreert zich op vliegbewegingen in de Maastricht TMA 1. Omdat bekend is dat er verschillende type vliegtuigen op MAA vliegen worden vluchten met straalvliegtuigen onderscheiden van overige vluchten. In het overzicht van vluchten van 2012, is de landsgrens nog gelijk aan de luchtruimgrens; in de overzichten van 2014 en 2018 wordt de nieuwe luchtruimgrens gebruikt. Voor deze laatste twee jaartallen is met lijnen tevens de afstand van 2,5 nautische mijl tot de luchtruimgrens aangegeven.

Vertrekkend verkeer baan 21

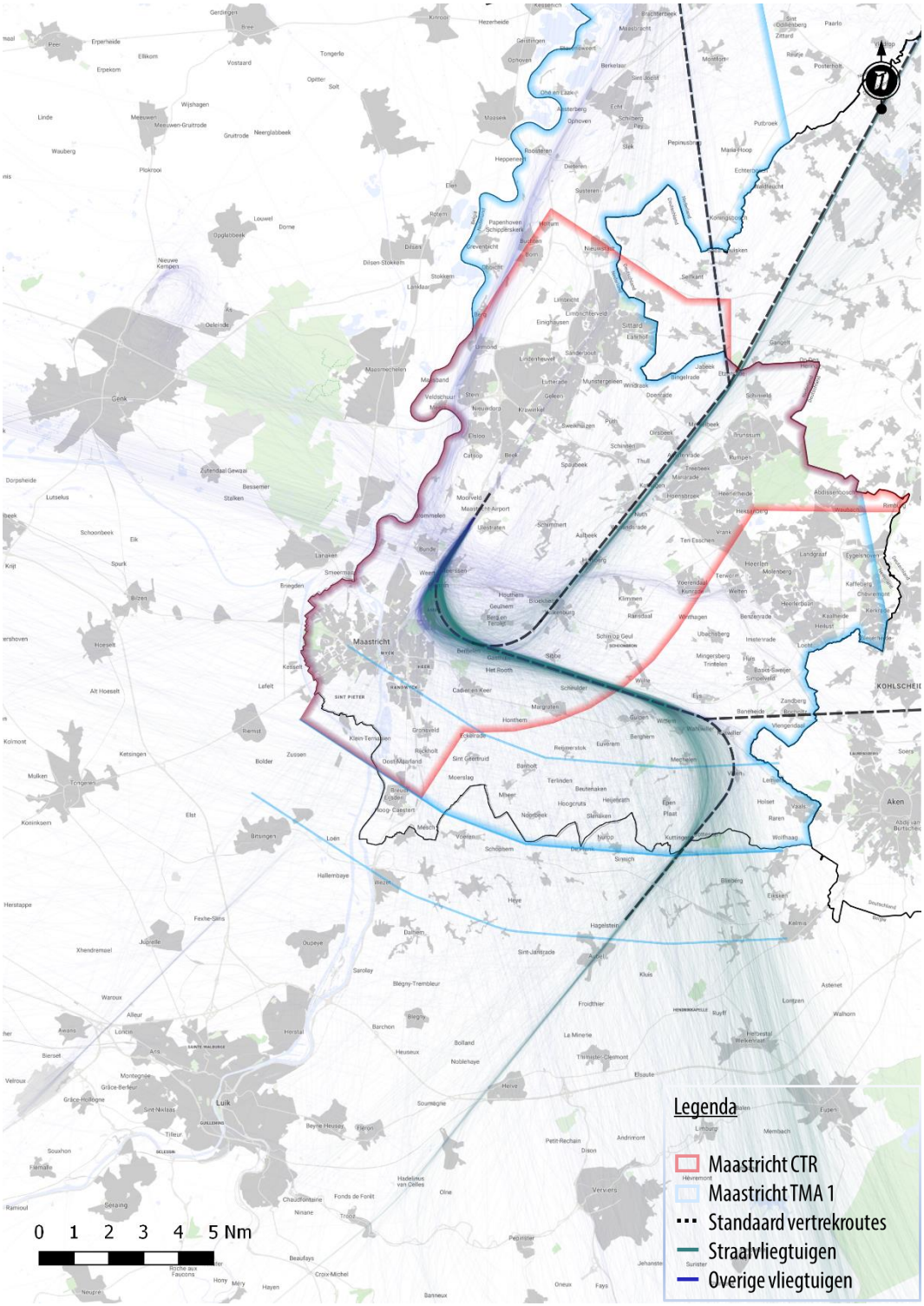
Een overzicht van het vertrekkend vliegverkeer van MAA in de jaren 2012, 2014 en 2018 is weergegeven op de volgende pagina's in respectievelijk Figuur 26, Figuur 27 en Figuur 28. Alle figuren zijn voorzien van een legenda waarin de luchtruimgrenzen, standaard routes en type vluchten worden verklaard.



Figuur 26 Vertrekkend verkeer Maastricht baan 21 (2012)



Figuur 27 Vertrekkend verkeer Maastricht baan 21 (2014)



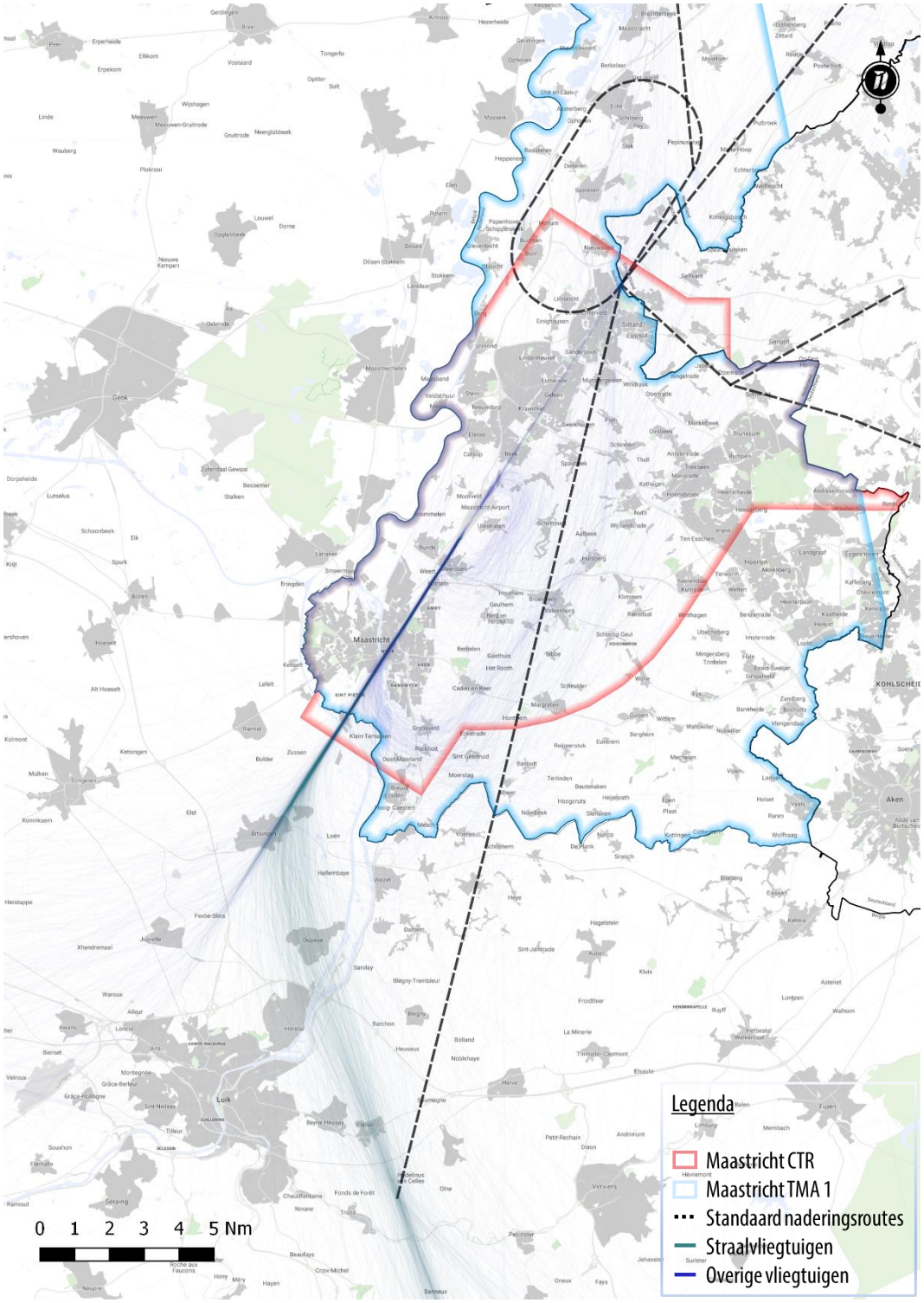
Figuur 28 Vertrekkend verkeer Maastricht baan 21 (2018)

Uit de vliegprofielen komt voor alle jaartallen consequent naar voren dat vluchten met straalvliegtuigen de standaard instrumentvertrekroutes binnen de Maastricht TMA 1 nauwkeurig volgen. Op de route naar het zuiden krijgt de meerderheid van de vluchten na de tweede bocht een koers in zuidoostelijke richting in plaats van het restant van de route naar het zuidwesten te volgen. Beek APP legt uit dat dit een beslissing is van de luchtverkeersleider ten behoeve van de efficientie van het vliegpad. Deze instructie kan volgens de procedures pas worden gegeven nadat vluchten volgens de milieu-regels boven flight level 060 vliegen. De vliegprofielen bevestigen dat meer dan 95% van de vluchten met straalvliegtuigen in de laatste bocht flight level 060 gepasseerd zijn.

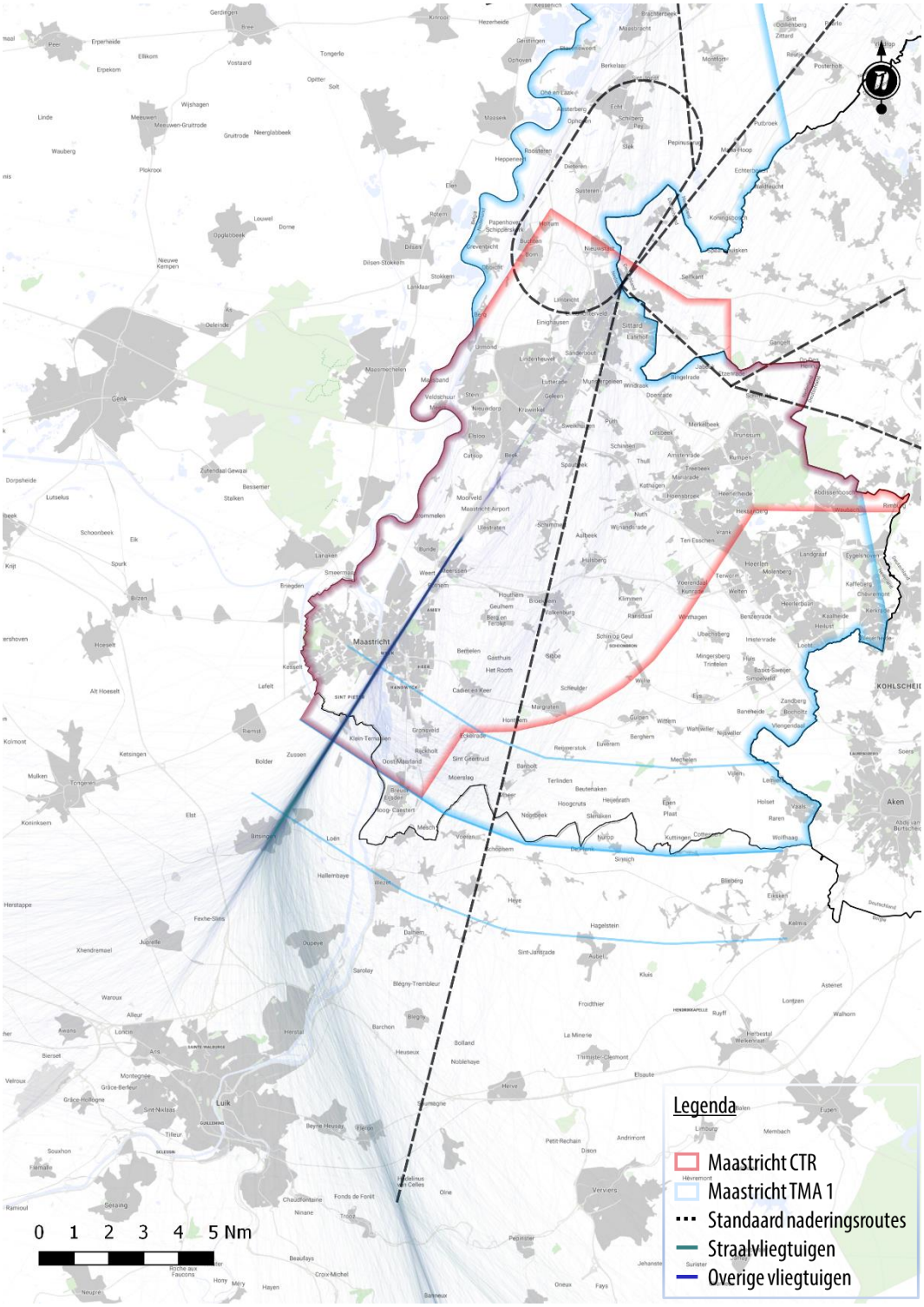
Verder volgt uit de vliegprofielen dat veel propellervliegtuigen binnen de grenzen van de Maastricht TMA 1 blijven en -soms via het wachtgebied- uiteindelijk weer op MAA landen. Het jaar 2012 toont opvallend veel proppervliegtuigen in vergelijking met latere jaren. Beek APP bevestigt dit beeld en legt uit dat er op MAA destijds meer lesvluchten plaatsvonden die onder andere starts en landingen oefenden.

Naderend verkeer baan 03

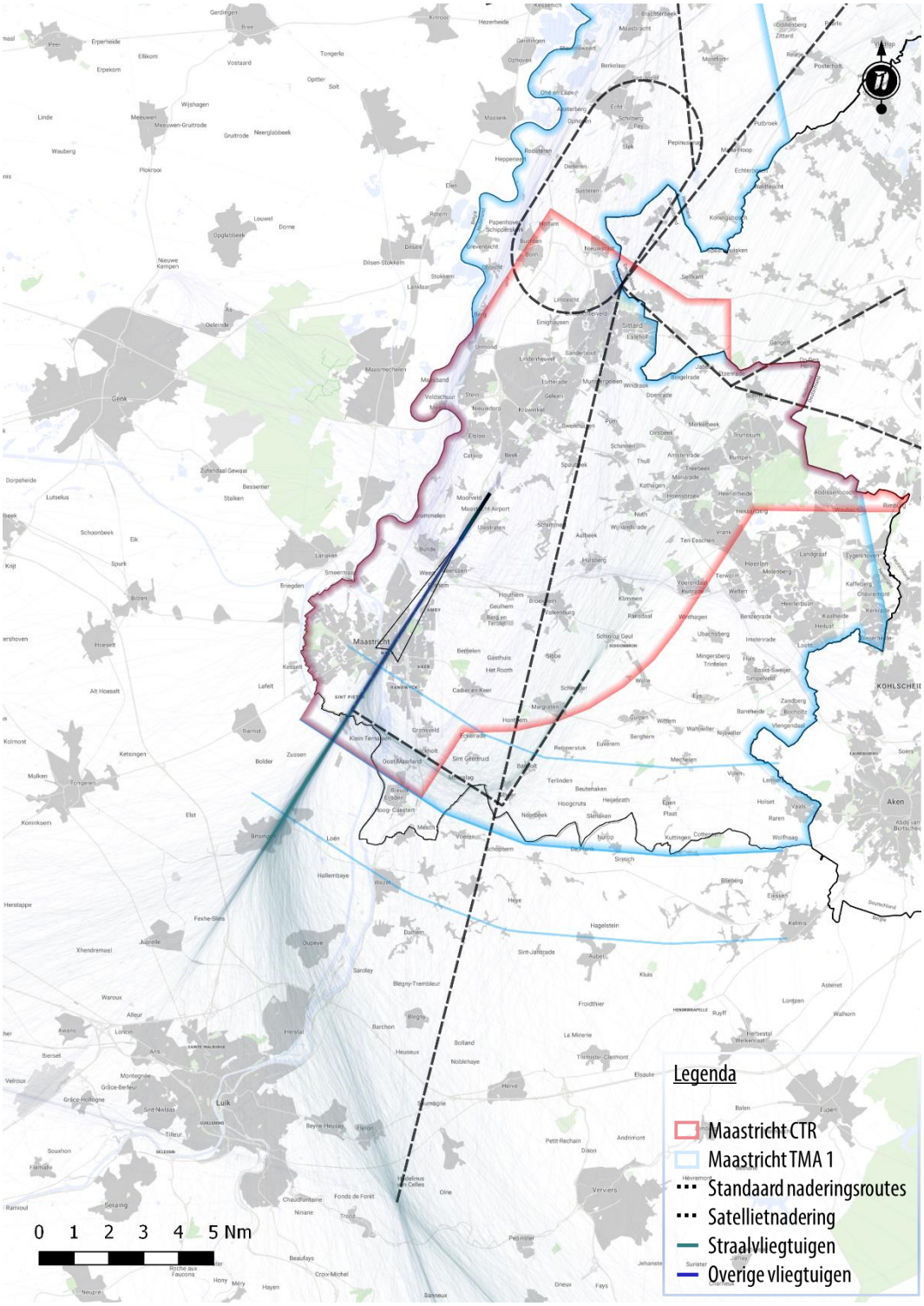
Een overzicht van het naderend vliegverkeer van MAA in de jaren 2012, 2014 en 2018 is weergegeven in respectievelijk Figuur 29, Figuur 30 en Figuur 31. Alle figuren zijn voorzien van een legenda waarin de luchtruimgrenzen, standaard routes en type vluchten worden verklaard.



Figuur 29 Aankomend verkeer Maastricht baan 03 (2012)



Figuur 30 Aankomend verkeer Maastricht baan 03 (2014)



Figuur 31 Aankomend verkeer Maastricht baan 03 (2018)

Uit de vliegprofielen komt naar voren dat de standaard naderingsroutes nauwelijks worden gehanteerd. Daarentegen zijn de radarvectorpatronen van de eerder beschreven ILS-nadering helder in het overzicht terug te zien.

De meerderheid van de vluchten uit het zuiden en oosten kan met medewerking van Liège APP dus door de Liège TMA's vliegen om vervolgens een directe eindnadering te kunnen maken. Beek APP legt uit dat hiermee een langere eindnadering kan worden gevlogen, dit verhoogt de stabiliteit van de nadering. De normale, korte line-up binnen de Maastricht TMA 1 wordt door sommige vluchten ongewenst gevonden. Bovendien zorgt een directe nadering voor een kortere horizontale vliegafstand. Liège APP geeft aan hier zoveel als mogelijk aan mee te werken zolang deze vluchten niet in conflict komen met vliegverkeer van en naar LA.

Na de luchtruimherziening in 2013 is te zien dat vluchten uit het noorden parallel aan de landingsbaan naar het zuiden worden geïnstrueerd, vervolgens voor de landsgrens een bocht naar rechts krijgen en en vervolgens koersopdrachten om de ILS onder een hoek van maximaal 45 graden te onderscheppen. In Figuur 34, het naderend verkeer in 2018, is bovendien de satellietnaderingsprocedure weergeven. In dit jaar is voor het eerst goed te zien dat straalvliegtuigen nauwkeurig van deze procedure gebruik maken. Beek APP bevestigt dat het gebruik van deze procedure sinds de introductie in 2017 is toegenomen.

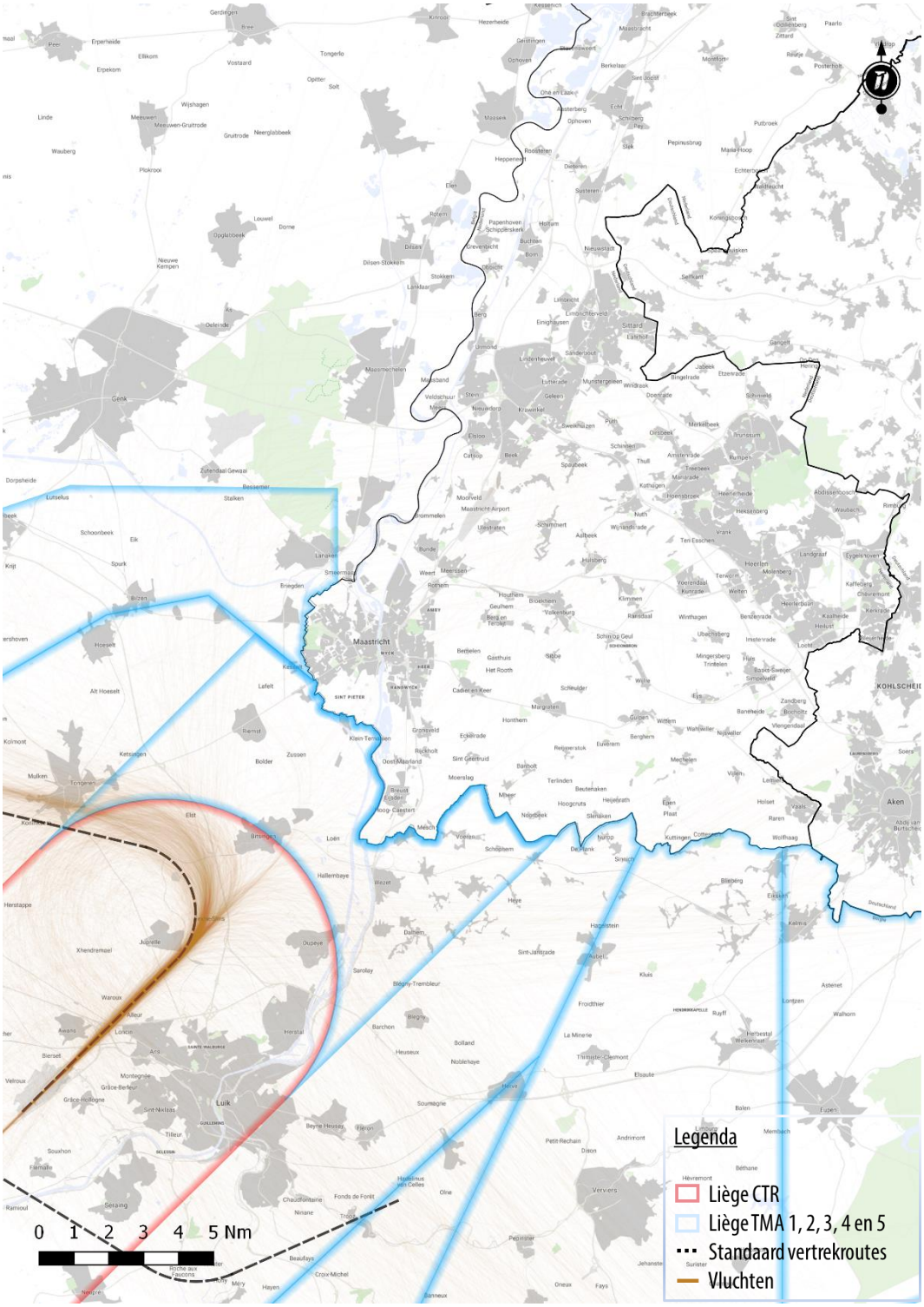
Tot slot is te zien dat alle naderende vluchten op baan 03 binnen 2,5 nautische mijl van de luchtruimgrens komen. Al deze vluchten dienen daarom vooraf met Liège APP te worden gecoördineerd. Zowel Beek APP als Liège APP bevestigen dat dit actief gebeurt.

4.2 Liège Airport

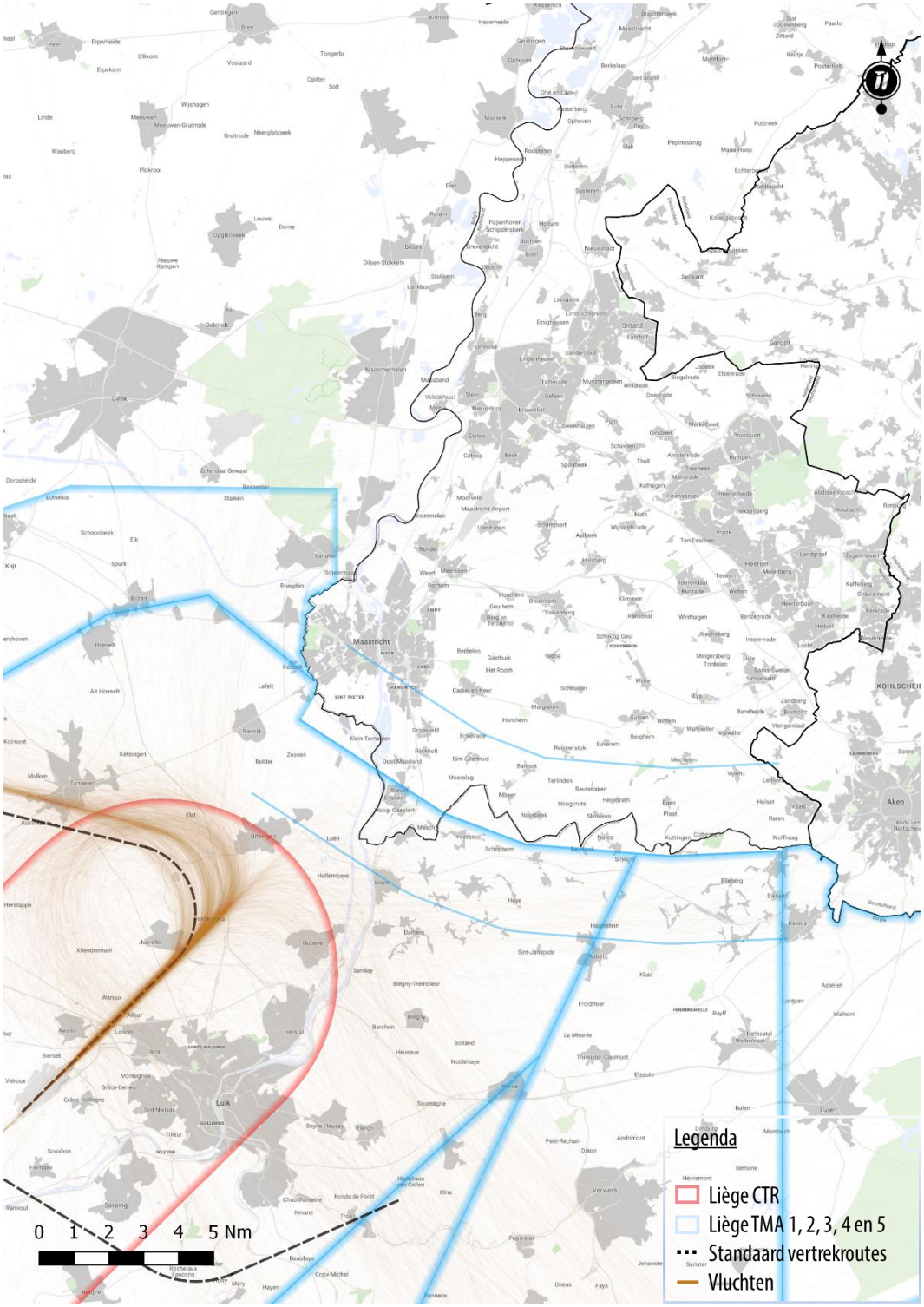
De analyse van vliegbewegingen van en naar LA laat voor vertrekkend en naderend verkeer afzonderlijk een overzicht zien van alle vliegbewegingen per jaar. Het overzicht concentreert zich op vliegbewegingen in de Liège TMA 1 tot en met 5. In het overzicht van vluchten van 2012, is de landsgrens nog gelijk aan de luchtruimgrens; in de overzichten van 2014 en 2018 wordt de nieuwe luchtruimgrens gebruikt. Voor deze laatste twee jaartallen is met lijnen tevens de afstand van 2,5 nautische mijl tot de luchtruimgrens aangegeven.

Vertrekkend verkeer baan 04

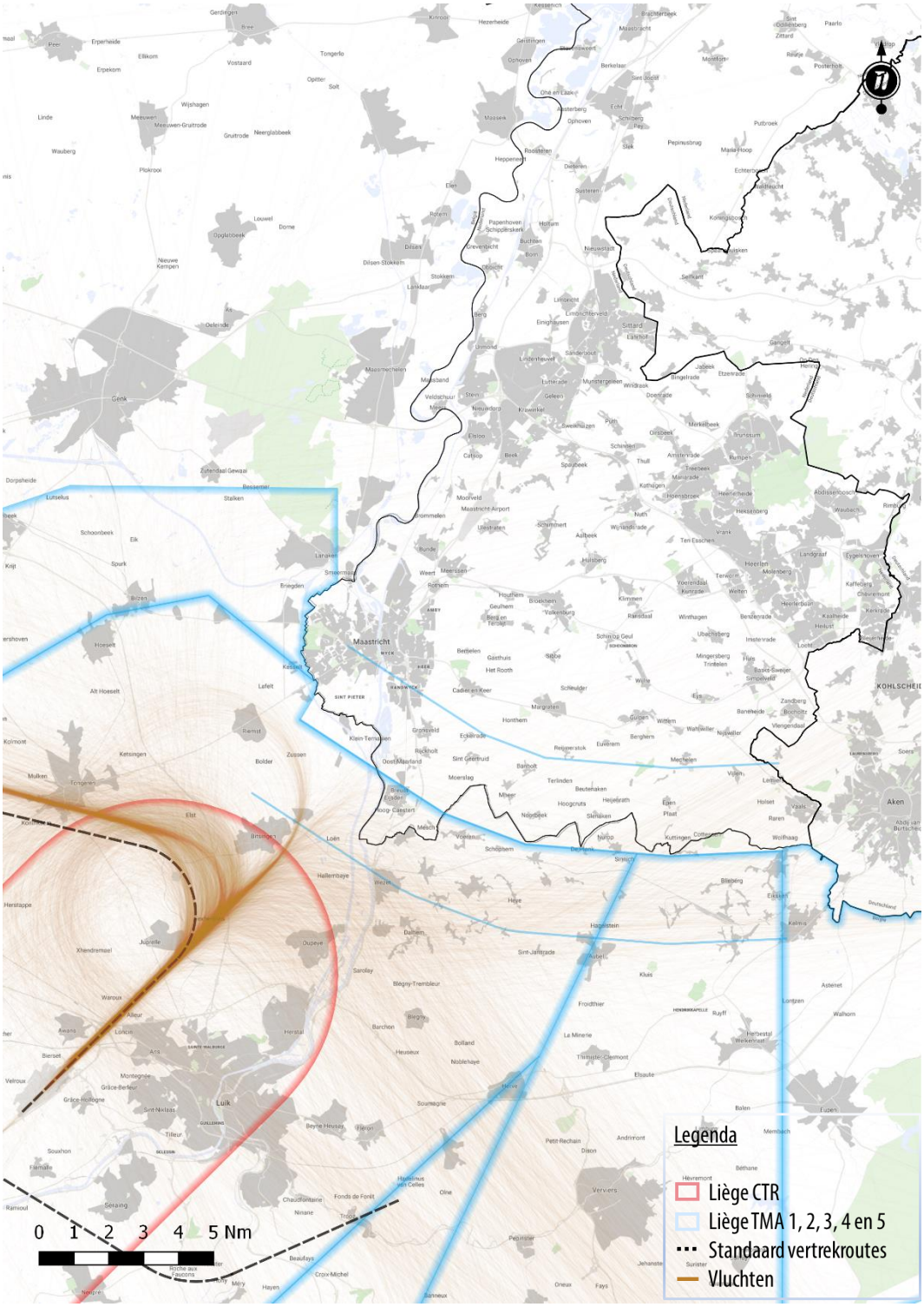
Een overzicht van het vertrekkend vliegverkeer van LA in de jaren 2012, 2014 en 2018 is weergegeven in respectievelijk Figuur 32, Figuur 33 en Figuur 34. Alle figuren zijn voorzien van een legenda waarin de luchtruimgrenzen, standaard routes en type vluchten worden verklaard.



Figuur 32 Vertrekkend verkeer Liège (2012)



Figuur 33 Vertrekkend verkeer Liège (2014)



Figuur 34 Vertrekkend verkeer Liège (2018)

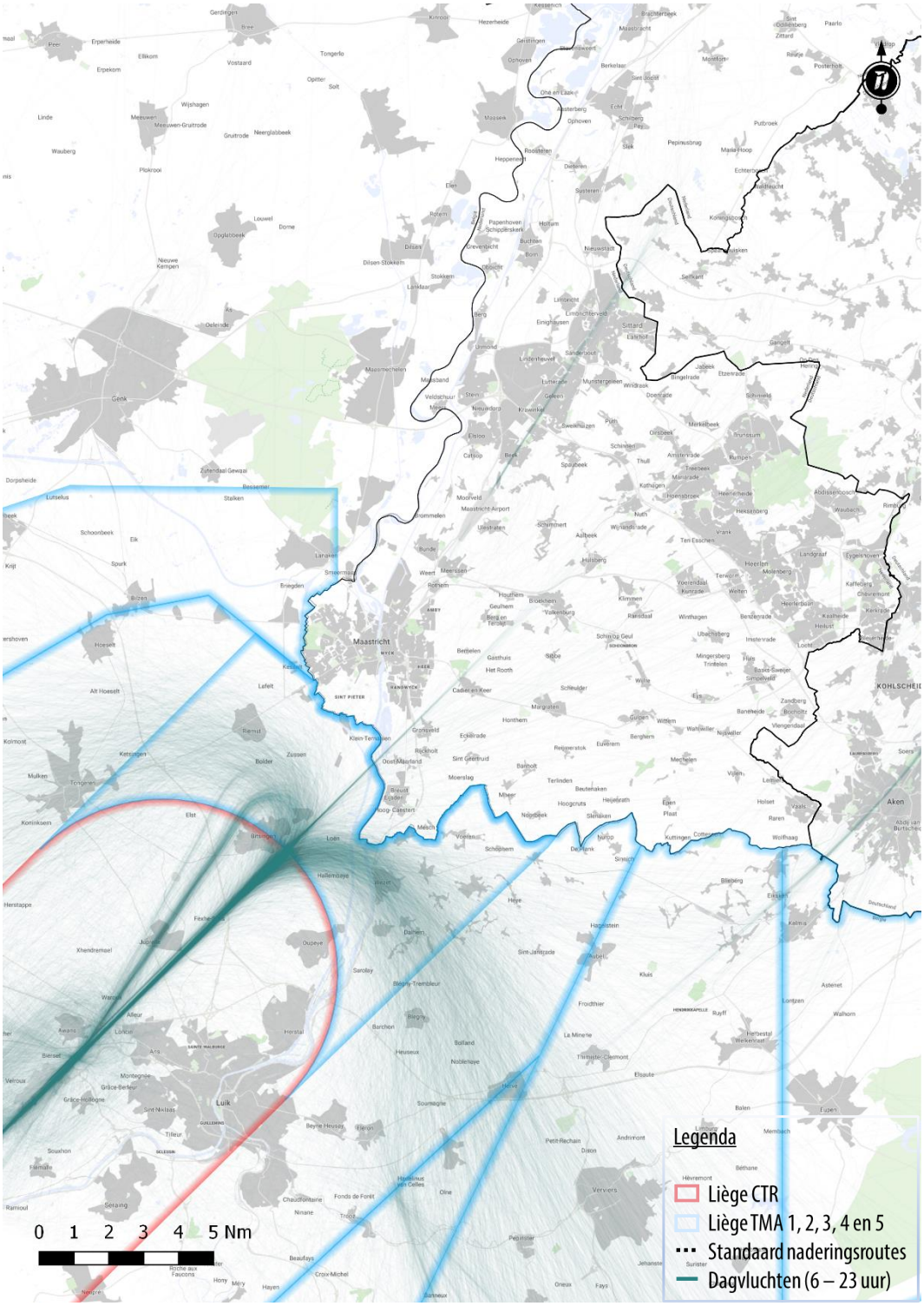
Uit de vliegprofielen komt consequent naar voren dat vluchten met straalvliegtuigen de standaard vertrekroutes binnen de Liège TMA's nauwkeurig volgen.

Een groot deel van de vluchten maakt de bocht naar links en draait daarna door naar het zuidoosten over stad of buigt af naar het noorden om westelijk langs het Nederlands luchtruim te vliegen. Liège APP legt uit dat voor vluchten naar het zuidoosten een afwijkende koers een keuze is van de luchtverkeersleider ten behoeve van de efficiëntie van het vliegpad. De keuze voor een afwijkende koers naar het noorden wordt soms gemaakt om binnenvliegen van het Nederlands luchtruim te voorkomen. Deze instructies kunnen volgens de milieuregels pas worden gegeven nadat vluchten boven de 5.000 voet vliegen. De vliegprofielen bevestigen dat meer dan 95% van de vluchten met straalvliegtuigen voor het afwijken van de route de 5.000 voet zijn gepasseerd.

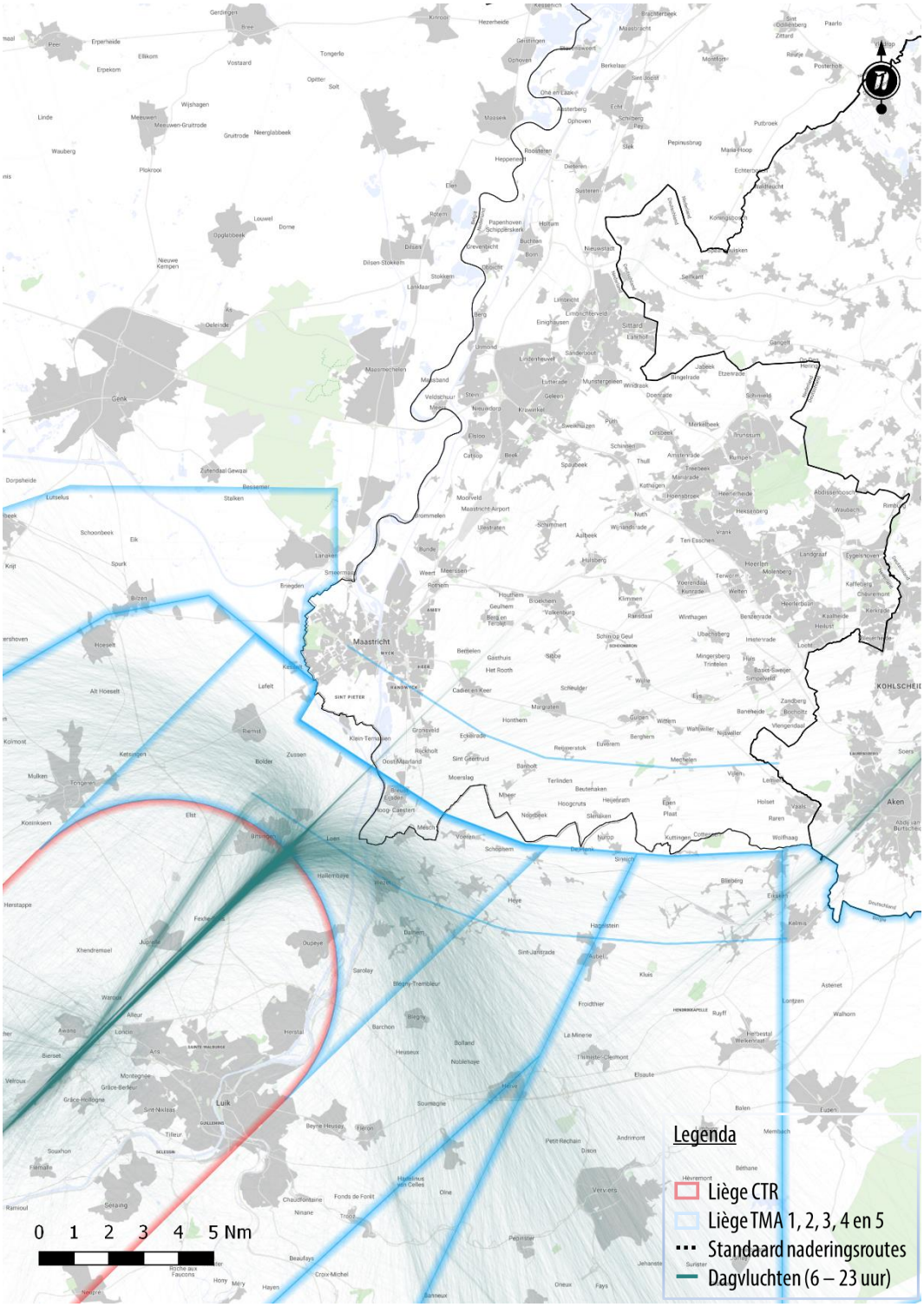
Een deel van de vluchten vliegt in het jaar 2018 niet de standaard instrumentvertrekprocedure en vliegt na de start langer door op de koers van de startbaan om hierna alsnog af te buigen naar het westen, noordoosten of zuidoosten. Liège APP legt uit dat Brussels ACC in sommige gevallen verzoekt om te vertrekken op de heading van de startbaan om later naar het westen te kunnen draaien. Hiermee kan Brussels ACC een efficiënter verticaal vliegprofiel faciliteren, omdat het op dat moment verzekerd is van separatie met naderend verkeer voor Brussels Airport.

Naderend verkeer baan 22

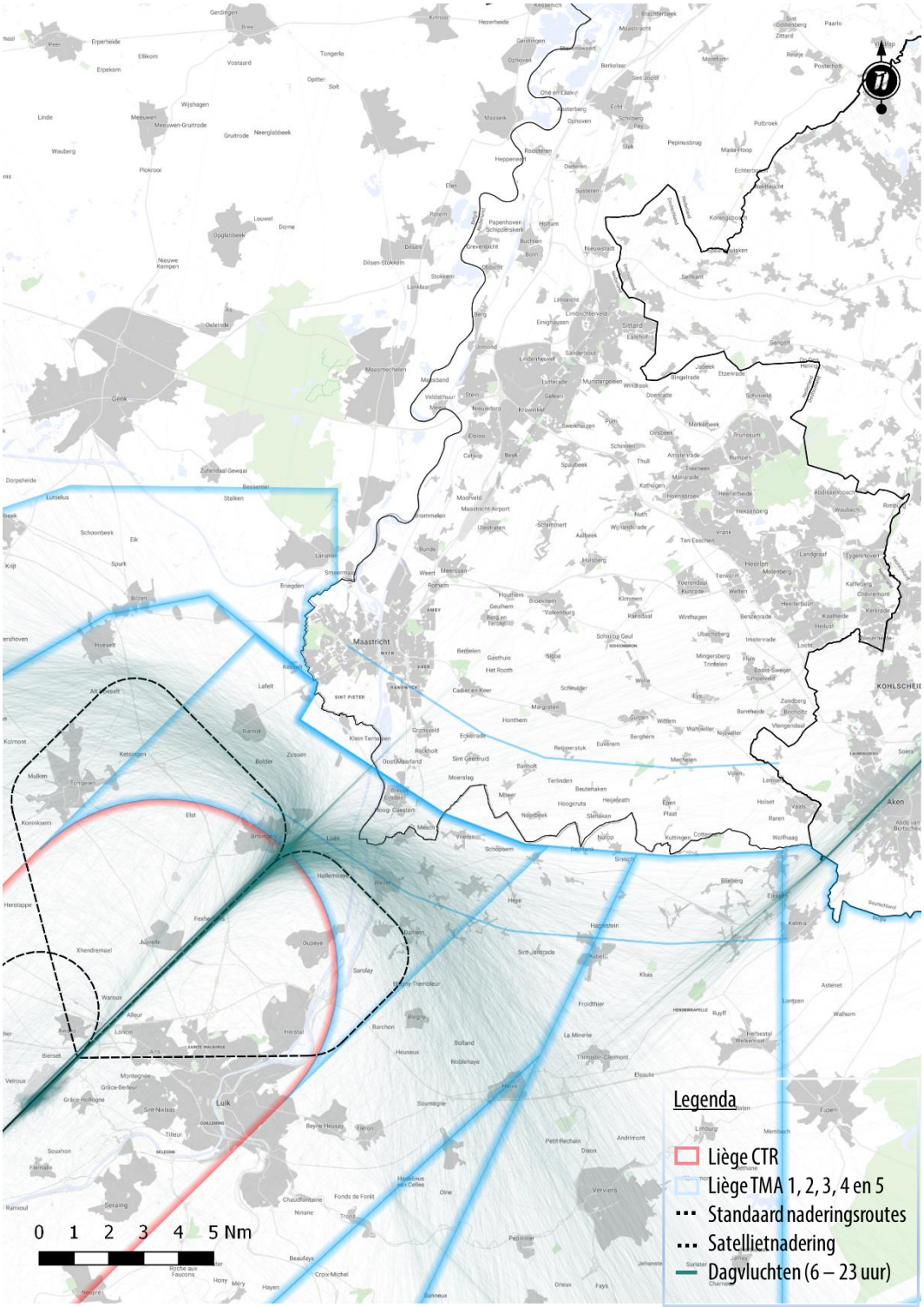
Een overzicht van het naderend vliegverkeer van LA in de jaren 2012, 2014 en 2018 is weergegeven in respectievelijk Figuur 35 tot en met Figuur 40. Omdat bekend is dat er verschil bestaat tussen de afhandeling van naderende vluchten overdag en 's nachts, worden deze vluchten in aparte overzichten weergegeven. Het overzicht van de vluchten overdag beslaat de tijdsperiode 06:00 – 23:00 uur; terwijl de nacht 23:00 – 06:00 uur beslaat. Alle figuren zijn voorzien van een legenda waarin de luchtruimgrenzen, standaard routes en type vluchten worden verklaard.



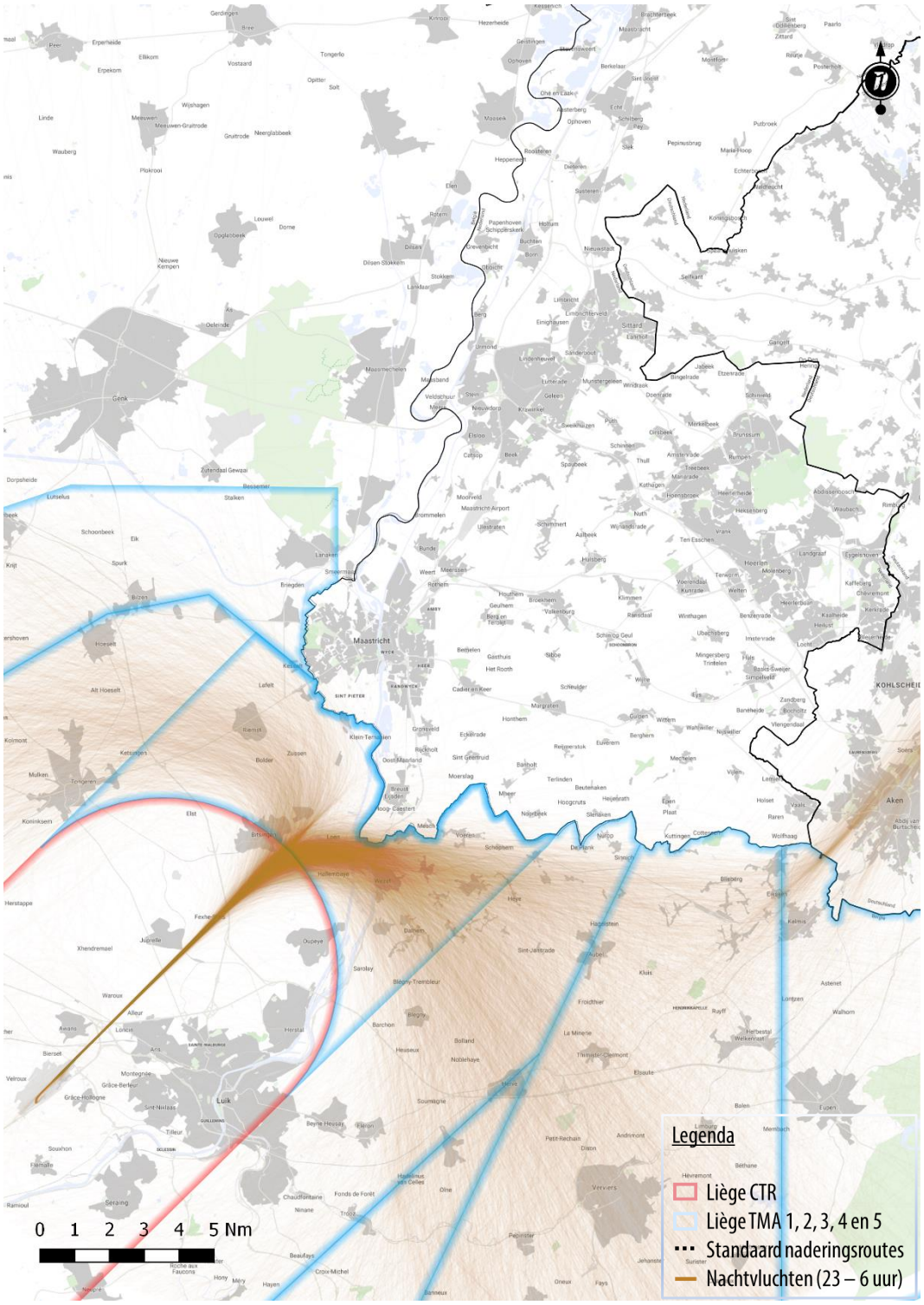
Figuur 35 Naderend verkeer Liège (2012 dag)



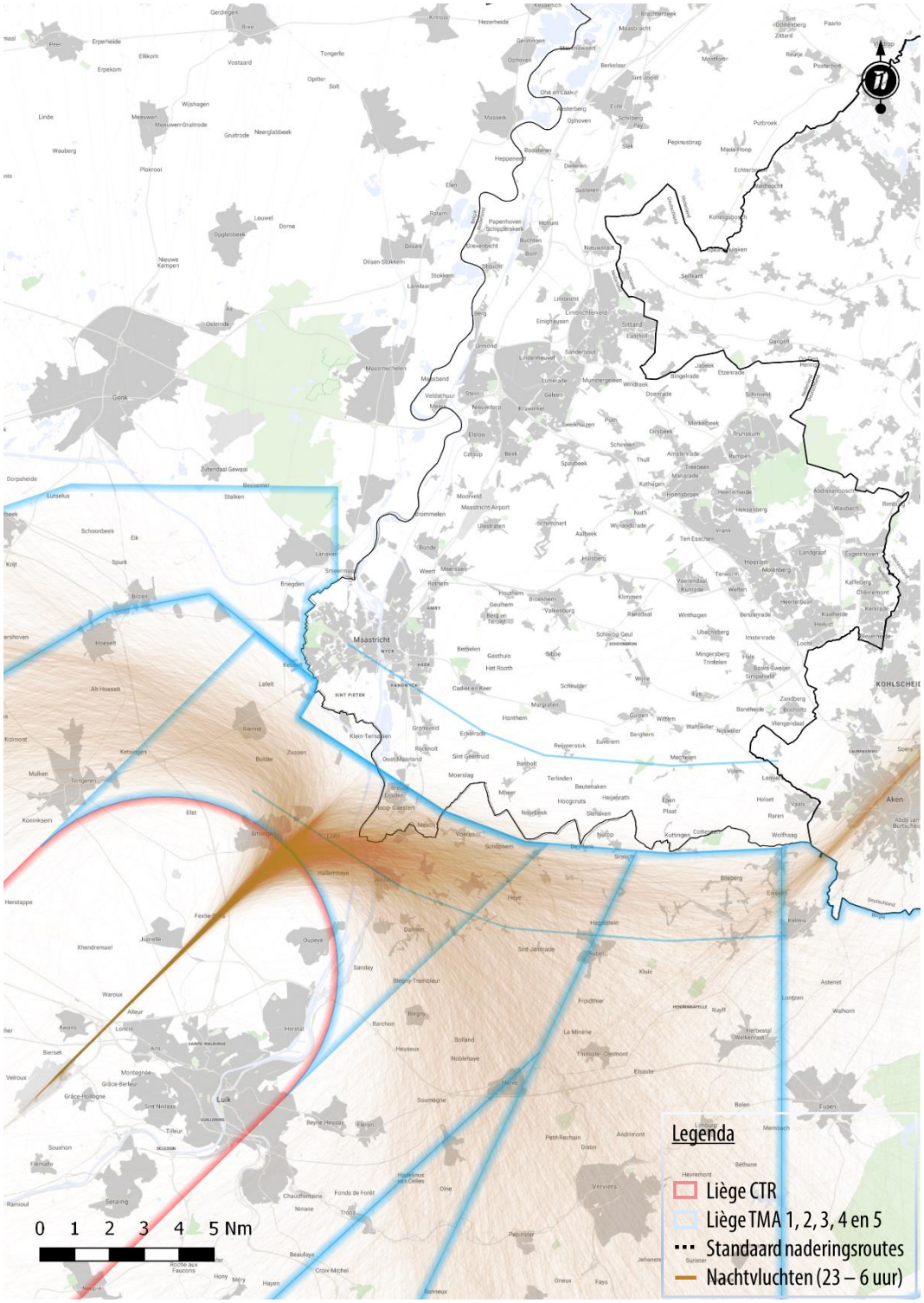
Figuur 36 Naderend verkeer Liège (2014 dag)



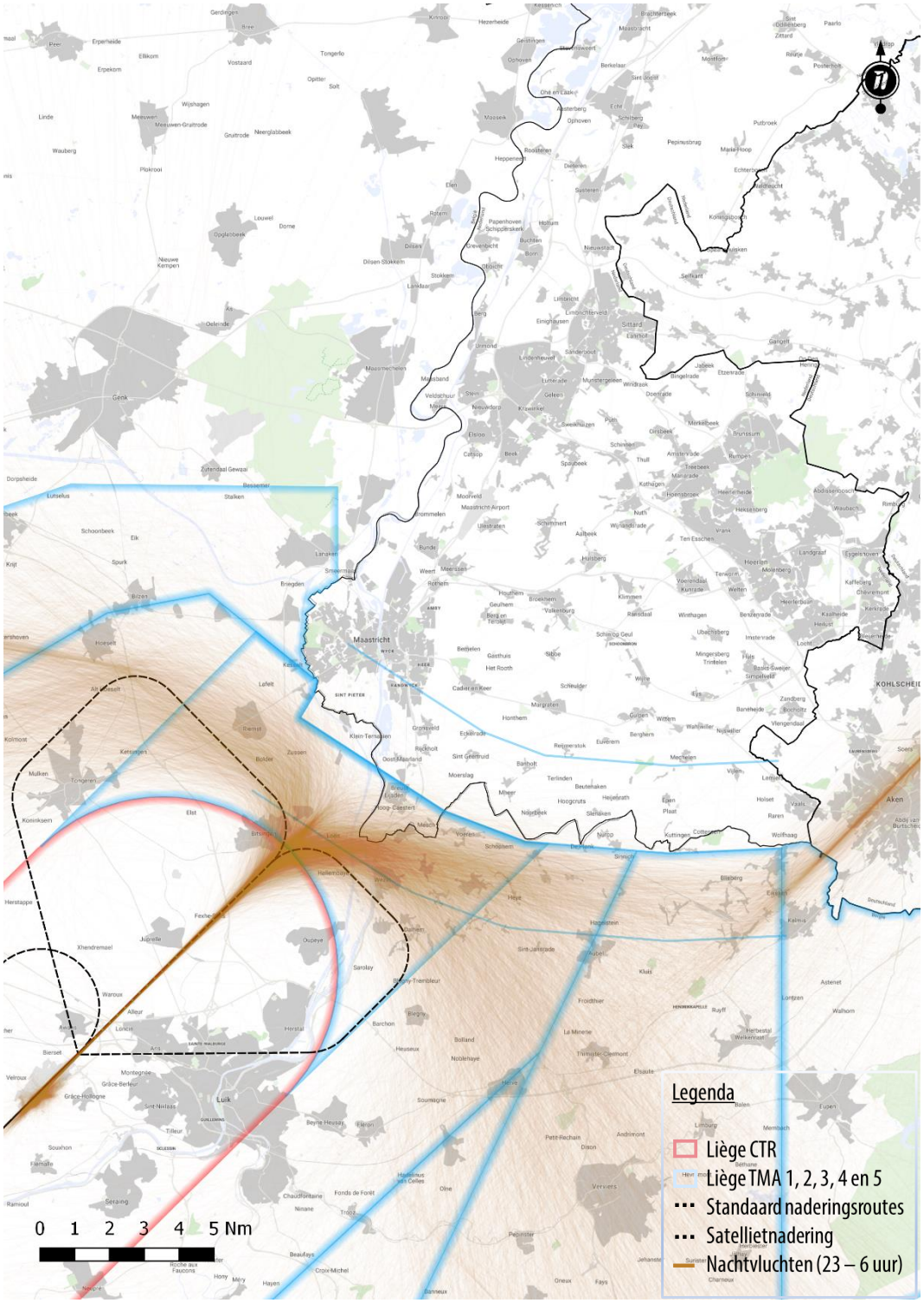
Figuur 37 Naderend verkeer Liège (2018 dag)



Figuur 38 Naderend verkeer Liège (2012 nacht)



Figuur 39 Naderend verkeer Liège (2014 nacht)



Figuur 40 Naderend verkeer Liège (2018 nacht)

Uit de vliegprofielen komt naar voren dat voor alle jaartallen de standaard naderingsroutes nauwelijks worden gehanteerd. De vluchten gedurende de dag zouden volgens de standaard naderingsroutes uit westelijke en oostelijke richting naderen, maar komen voor een groot deel uit zuidwestelijke richting over het vliegveld heen en voor een ander deel naderen ze met een regulier linker- of rechterhandpatroon. De vluchten in de nacht vliegen nooit over het vliegveld heen en naderen allemaal met een linker- of rechterhandpatroon. Deze vluchtafhandeling komt volledig overeen met de beschreven radarvectorpatronen voor de ILS-nadering.

Er zijn meer verschillen tussen dag en nacht te observeren in de vliegprofielen. Meer vluchten vliegen 's nachts nagenoeg direct naar de eindnadering toe, zoals te zien is bij vluchten uit Duits luchtruim. Geen van deze vluchten kruist echter door de Maastricht TMA 1. Liège APP geeft aan in de nacht over meer luchtruim te beschikken en hiermee vluchten een efficiënter vliegpad aan te kunnen bieden. Omdat het aantal vluchten en de werklast bij Brussels ACC in de nacht lager is dan overdag, kunnen ook zij vluchten een efficiënter vliegpad aanbieden.

Na de luchtruimherziening in 2013 valt op dat de naderingen, evenals de luchtruimgrens, meer naar het noorden zijn opgeschoven. Het gevolg hiervan is dat vooral in de nacht meer gebruik wordt gemaakt van de Eijsden area. Het gebruik van de Eijsden area is aan voorwaarden gebonden, zoals beschreven in Sectie 3.4: *Eijsden area*. Liège APP licht toe zich maximaal in te spannen vluchten langs de Eijsden area te vectoren en tegelijkertijd aan de minimale interceptieafstand voor een ILS-nadering te voldoen. Het hoge verkeersaanbod in de nacht en de verkeermix met toenemend grotere vliegtuigen, vereisen het gebruik van meer luchtruim in vergelijking met overdag. Als vliegtuigen door snelheidsverschillen de radarseparatie dreigen te onderschrijden, moet soms extra ruimte tussen vluchten worden gecreëerd. Dit gebeurt door het verlengen van het horizontaal vliegpad van de vlucht. Als dit voor één vlucht gebeurt, kan dit een harmonica-effect hebben op achtereenvolgende vluchten. Meerdere vluchten kunnen dus in een dergelijke situatie achtereenvolgens de Eijsden area kruisen.

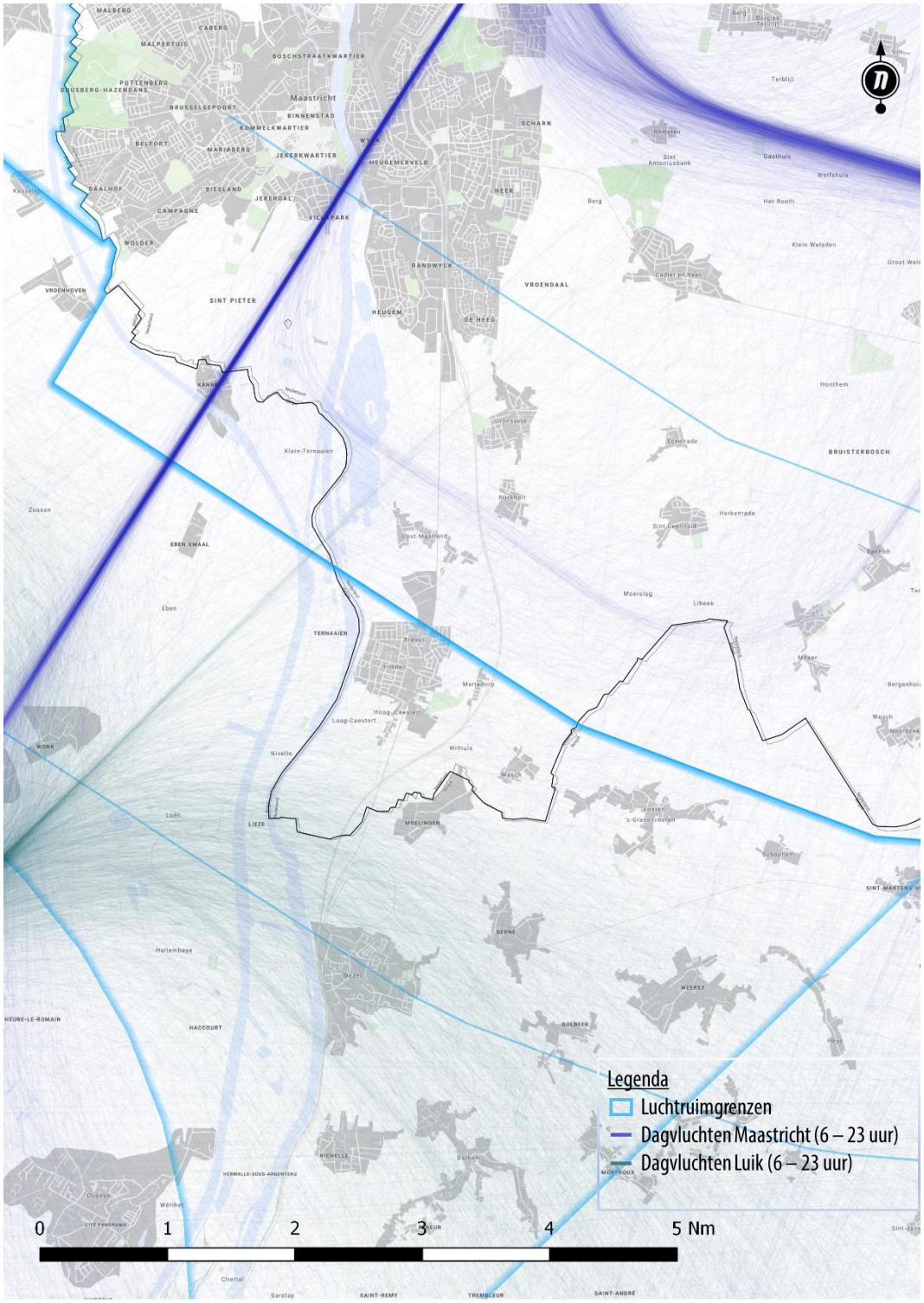
In Figuur 37 en Figuur 40, het naderend in 2018 gedurende de dag en nacht, is tevens de satellietnaderingsprocedure weergeven. In dit jaar is in de vliegprofielen het gebruik van deze procedure gedurende de dag terug te zien; in de nacht niet. Liège APP bevestigt dat het gebruik van deze procedure sinds de introductie in 2016 is toegenomen. Opnieuw bevestigt men dat deze nadering in de piekuren 's nachts niet effectief kan worden ingezet. Vliegtuigen zijn niet allemaal voor satellietnaderingen uitgerust en het gebruik vraagt om extra separatie wat op deze momenten ten koste gaat van de afhandelingscapaciteit.

Tot slot is te zien dat alle naderende vluchten op baan 22L/22R binnen 2,5 nautische mijl van de gemeenschappelijke luchtruimgrens komen. Beek APP en Liège APP hebben de afspraak over deze vluchten met elkaar te coördineren. Liège APP en Beek APP bevestigen dat gedurende de openingstijden van MAA hierover altijd coördinatie plaatsvindt. Bij navraag laat Liège APP weten dat er buiten de openingstijden van MAA zonder coördinatie tot aan de gemeenschappelijke luchtruimgrens wordt gevlogen. Liège APP en MilATCC Schiphol geven beide aan dat hier geen afspraken over bekend zijn.

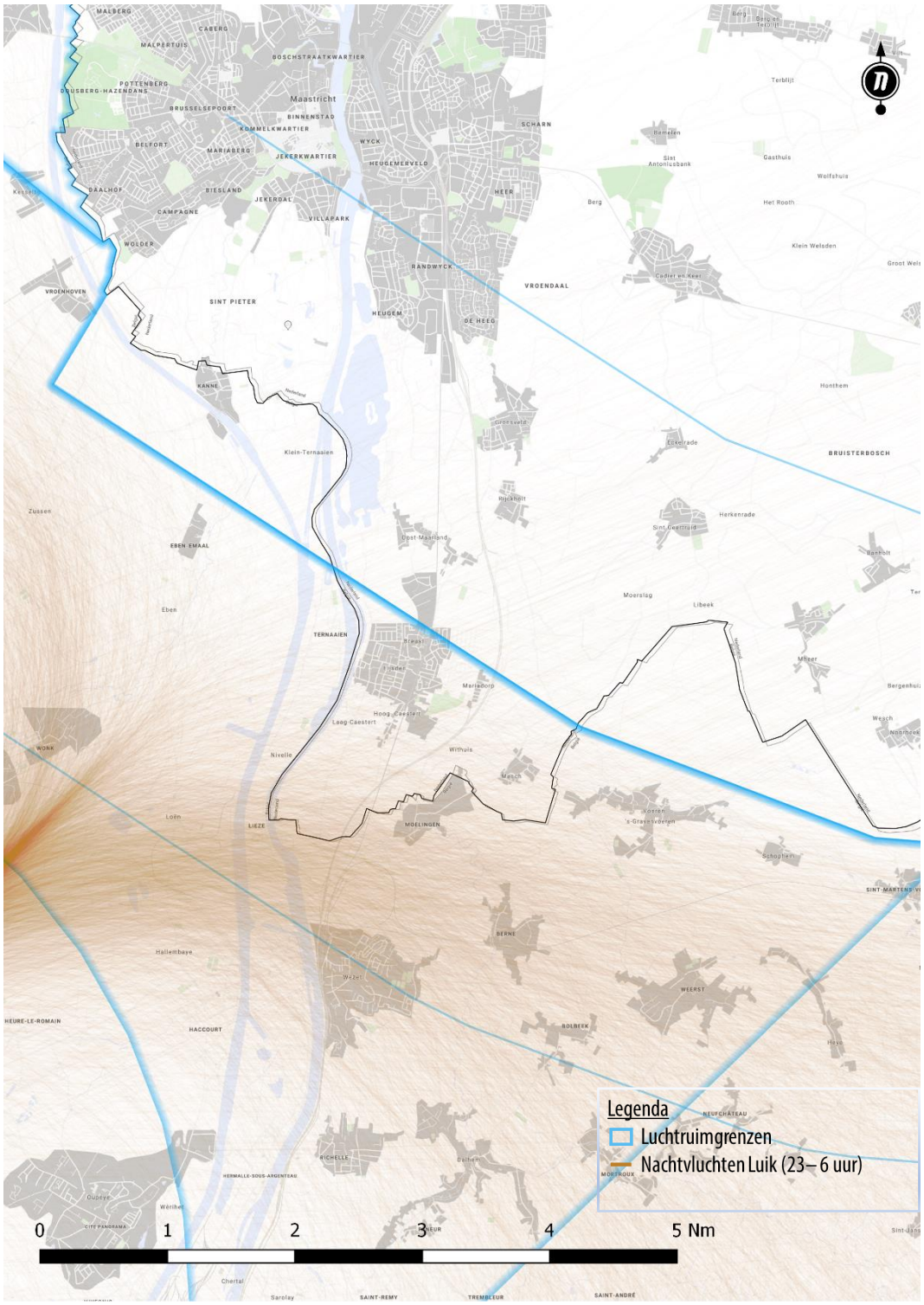
4.3 Eijsden area

Vliegpaden

Een overzicht van het vliegverkeer over de Eijsden area in het jaar 2018 is weergegeven in Figuur 41 en Figuur 42. De Eijsden area is het gebied is ten zuiden van de huidige luchtruimgrens en tegelijkertijd gelegen binnen de landsgrenzen. Voor deze analyse is zowel het vertrekkend en naderend vliegverkeer van MAA en LA betrokken. Omdat bekend is dat er verschil bestaat tussen de afhandeling van vluchten overdag en 's nachts, wordt deze afhandeling in aparte overzichten weergegeven. Het overzicht van de vluchten overdag beslaat de tijdsperiode 06:00 – 23:00 uur; terwijl de nacht 23:00 – 06:00 uur beslaat. Beide figuren zijn voorzien van een legenda waarin de relevante luchtruimgrenzen en vluchten worden aangegeven.

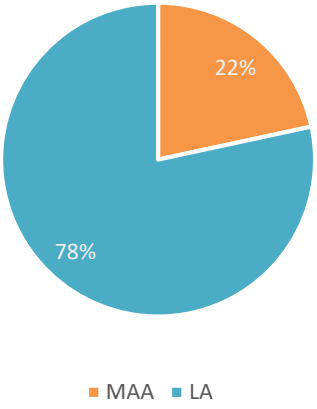


Figuur 41 Alle vliegverkeer boven Eijsden area (2018 dag)

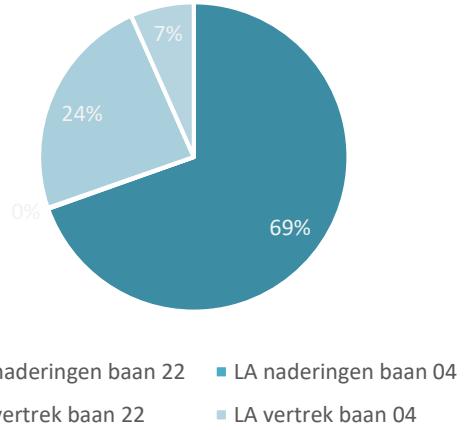


Figuur 42 Alle vliegverkeer boven Eijsden area (2018 nacht)

Uit de vliegprofielen boven de Eijsden area wordt geconstateerd dat van de 1.082 kruisende dagvluchten van MAA en LA, 22% aan MAA en 78% met LA gerelateerd zijn, zie Figuur 43. De 2.041 kruisende nachtvluchten zijn allen gerelateerd aan LA. Van deze vluchten zijn 69% naderingen voor baan 22. De overige 31% zijn vertrekkende vluchten, 24% van baan 22 en 7% van baan 04, zie Figuur 44.

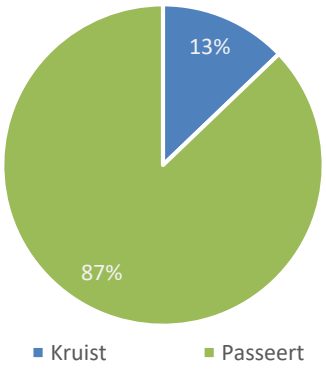


Figuur 43 Kruisende vluchten Eijsden area (2018 dag)

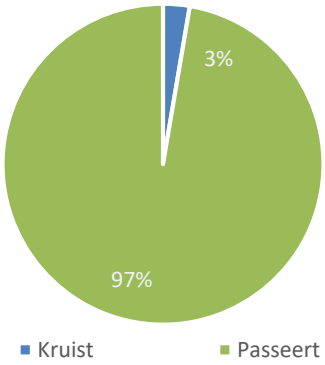


Figuur 44 Kruisende vluchten Eijsden area (2018 nacht)

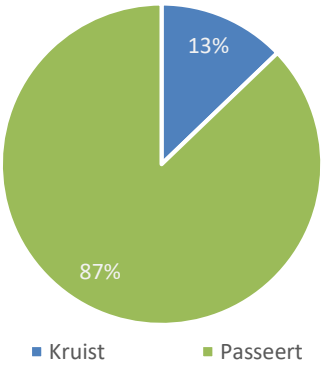
Van het totaal aantal naderende dagvluchten op LA, kruist 13% van de 6.042 vluchten de Eijsden area, zie Figuur 45. Van het totaal aantal vertrekkende dagvluchten op LA, kruist 3% van de 6.343 vluchten het betreffende gebied, zie Figuur 46. Van het totaal aantal naderende nachtvluchten op LA, kruist 13% van de 10.958 vluchten de Eijsden area, zie Figuur 47. Van het totaal aantal vertrekkende nachtvluchten op LA, kruist 5% van de 10.655 vluchten het betreffende gebied, zie Figuur 48.

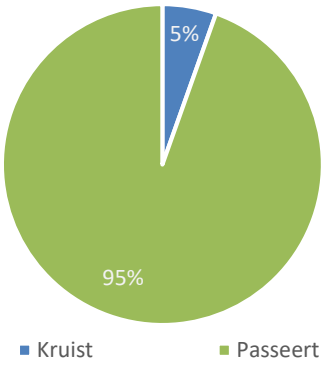


Figuur 45 Naderingen LA en Eijsden area (2018 dag)



Figuur 46 Vertrekkers LA en Eijsden area (2018 dag)



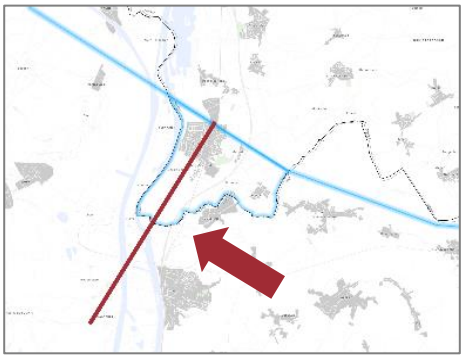


Figuur 47 Naderingen LA en Eijsden area (2018 nacht) **Figuur 48 Vertrekkers LA en Eijsden area (2018 nacht)**

In de lokale procedures van Liège APP is opgenomen dat het onder voorwaarden toegestaan is gebruik te maken van de Eijsden area. Er moet hiervoor een operationele noodzaak zijn, zoals het moeten rangschikken of separeren van vluchten. Liège APP geeft aan dat het doorkruisen van de Eijsden area in de gepresenteerde gevallen als operationele noodzaak wordt gezien.

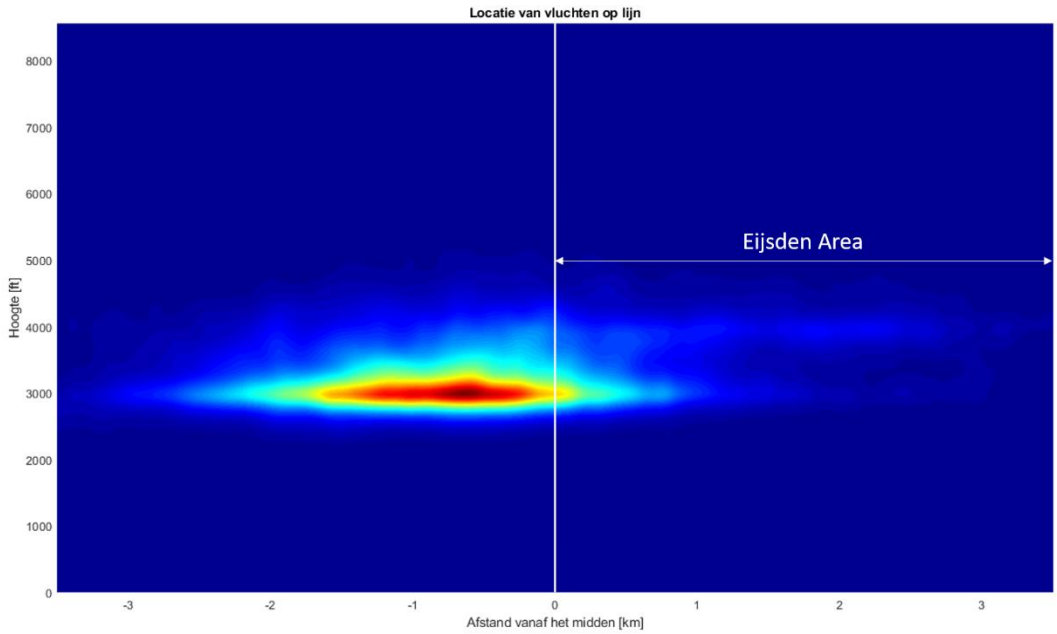
Vlieghoogten

Voor de Eijsden area is tevens een analyse uitgevoerd op de gevlogen vlieghoogten. Hierbij is uitsluitend gekeken naar de grootste categorie van kruisingen: naderende nachtvluchten op LA. Voor deze analyse wordt loodrecht op de luchtruimgrens een referentievlak gekozen dat een deel Liège TMA en de Eijsden area beslaat op een hoogte van 0 tot 8.000 voet boven zeeniveau, zie Figuur 49. Voor alle vluchten die het vlak kruisen wordt de actuele vlieghoogte bepaald. Daarmee geeft deze analyse een overzicht van de vlieghoogten in de eindnadering - inclusief de Eijsden area- en de frequentie waarop dit voorkomt. Hoe donker het kleurgebruik in het overzicht, hoe vaker op deze hoogte is gevlogen.



Figuur 49 Referentievlak en kijkrichting

Figuur 50 geeft het overzicht van de dichtheid van vlieghoogten in de Liège TMA en in de Eijsden area, uitgezet in de afstand tot de luchtruimgrens. De vlieghoogten ten opzichte van de afstand van de luchtruimgrens in de Eijsden area ondersteunen de observaties uit het overzicht van de vliegpaden. Het valt op dat de meeste naderende vluchten de eindnadering onderscheppen in het uiterste noorden van de Liège TMA. Een deel van de vluchten kruist hierbij het zuidelijke deel van de Eijsden area. Circa de helft van de 13% van de naderende vluchten op LA die de Eijsden area kruisten, deed dit op een vlieghoogte van afgerond 3.000 voet, terwijl de overige helft dit op afgerond 4.000 voet deed. De meeste vluchten die op 3.000 voet kruisen, blijven binnen de meest zuidelijke kilometer van de area. Indien vluchten de Eijsden area doorkruisen, is de lokale procedure voor Liège APP dat dit op minimaal 4.000 voet plaatsvindt. Operationele noodzaak is ook bij deze procedure uitgezonderd. Liège APP licht toe dat in de eindnadering voor baan 22 het ILS-signaal dient te worden onderschept op 3.000 voet. Indien vluchten te lang op 4.000 voet doorvliegen, kunnen zij het signaal niet meer onderscheppen en moet het vliegpad worden verlengd of een nieuwe nadering worden gemaakt.



Figuur 50 Vlieghoogten ten opzichte van afstand tot de luchtruimgrens in de Eijsden area (2018 nacht)

5 Samenvatting

Het Nederlandse Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) ontvangt al meer dan een decennium klachten over geluidshinder van vliegverkeer van en naar Luik in met name de gemeente Eijsden-Margraten. De luchtruimherindeling in 2013 heeft hier een negatief effect op gehad, de hoeveelheid klachten is volgens het ministerie sindsdien toegenomen. De Nederlandse en Belgische ministeries en luchtverkeersleidingsorganisaties hebben de laatste jaren verschillende maatregelen genomen om de hinder te beperken. Volgens het Nederlandse Ministerie van I&W hebben deze maatregelen nog onvoldoende effect gesorteerd.

Op hemelsbreed 21 nautische mijlen van elkaar, liggen de luchthavens van Maastricht en Luik in Nederland respectievelijk België. Oorspronkelijk viel de Nederlands-Belgische landgrens in dit gebied samen met de luchtruimgrens. Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) was tot dan toe dienstverlener in het Nederlands, skeyes in het Belgisch luchtruim. Naar aanleiding van de aanbevelingen uit een onderzoek dat heeft plaatsgevonden na afloop van een veiligheidsincident, is de luchtruimgrens in 2013 aangepast naar rechte lijnen in plaats van de grillige vorm van de landsgrenzen. Delen van het luchtruim in de grensstreek zijn daardoor gedelegeerd aan LVNL respectievelijk skeyes.

Het doel van deze fact-findingstudie is om inzicht te krijgen in de afhandeling van vliegverkeer in het luchtruim van Maastricht en Luik. Inzicht verkrijgen in lokale luchtverkeersleidingsprocedures staat daarin centraal. LVNL respectievelijk skeyes hebben hiervoor volledige inzage in de geldende procedures gegeven. Op gestructureerde wijze wordt hiervan een overzicht gegeven in het rapport. In correspondentie van de Minister van I&W wordt verwezen naar afspraken over de frequentie en vlieghoogte van vluchten in de nabijheid van de gemeente Eijsden-Margraten. Het luchtruim in de omgeving van deze gemeente heet de Eijsden area. Het beheer van dit luchtruim is gedelegeerd aan skeyes. Vastgelegde multilaterale afspraken zijn echter in de studie niet teruggevonden. Bereidwillig om samen te werken met het Nederlandse Ministerie van I&W, maar bovenal onafhankelijk, heeft skeyes hierna procedures opgesteld voor het gebruik; skeyes maakt alleen gebruik van de Eijsden area bij operationele noodzaak waarbij in deze gevallen een minimale hoogte van 4.000 voet dient te worden gehanteerd. Vervolgens valt op dat de procedure tussen LVNL en skeyes over vluchten dichterbij dan 2,5 nautische mijl van de gemeenschappelijke luchtruimgrens alleen wordt toegepast tijdens de openingstijden van Maastricht en niet daarbuiten.

Naast inzicht in luchtverkeersleidingsprocedures, wordt in de studie een globaal inzicht gegeven in de dagelijkse praktijk in het luchtruim aan de hand van daadwerkelijk gevlogen vliegprofielen. Voor de jaren 2012, 2014 en 2018 wordt een overzicht van vliegbewegingen weergegeven. Verschillen tussen geldende procedures en dagelijkse praktijk worden geïdentificeerd en zo nodig geduid door LVNL en skeyes zelf.

Bijkomend is stilgestaan bij het vliegverkeer in de Eijsden area. Een numerieke analyse van het jaar 2018 laat zien dat 13% van de naderende en 3% van de vertrekkende vluchten naar Luik overdag gebruik maakten van de Eijsden area. ‘s Nachts kruisten eveneens 13% van de naderende vluchten en 5% van de vertrekkende vluchten de area. Circa de helft van de 13% naderende vluchten naar Luik die de Eijsden area kruisten, deed dit op afgerond 3.000 voet; de andere helft deed dit op afgerond 4.000 voet. De meeste vluchten die op 3.000 voet kruisten, bleven binnen de meest zuidelijke kilometer van de area.

6 Bronnen

De studie heeft gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Operations Manual Liège TWR/APP
- Operations Manual Beek TWR/APP
- Letter of agreement Liège APP – Beek ATC
- Letter of agreement Beek ATC – MilATCC Schiphol
- Letter of agreement Beek ATC – Geilenkirchen ATC
- Letter of agreement Brussels ACC – Beek ATC
- Letter of agreement MilATCC Schiphol – Brussels ACC
- ATS Coordination Procedures Brussels ACC and Liège TWR/APP
- Aeronautical Information Publication The Netherlands
- Aeronautical Information Publication Belgium and Luxembourg
- Radartracks Maastricht en Liège 2012 – 2018
- Vliegplannen Maastricht en Liège 2012 – 2018
- Meteorologische informatie Maastricht en Liège 2012 - 2018