



Ruimtelijke (hoogte) beperkingen

luchthaven Teuge

Ruimtelijke (hoogte) beperkingen

Luchthaven Teuge

Colofon

Opdrachtgever : Luchthaven Teuge
Bestemd voor :
Auteur(s) :
Controle door :
Datum : 27 februari 2019
Ons kenmerk : ehte181226rap/wH/pH/kd
Versie : 1.0 FINAL
Opgesteld door : Advanced Decision Systems Adecs Airinfra Consultants BV
Adres : WTC Den Haag | Toren C | 8^e etage
Prinses Beatrixlaan 542 | 2595 BM | Den Haag
Telefoon : +31 (0)85 00 711 00
E-mail : info@airinfra.eu
Website : www.airinfra.eu
KvK nummer : 54629179

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

Overzicht van versies/wijzigingen

Versie	Type	Wijzigingen	Auteur	Datum
1	Concept A	Eerste versie van het rapport		12 december 2018
1	FINAL	Concept verwijderd, geen inhoudelijke aanpassingen		27 februari 2019

Afkortingen en symbolen

AIP	Aeronautical Information Package
AMSL	Above Mean Sea Level; boven zeeniveau
ARP	Aerodrome Reference Point
GNSS	Global Navigation Satellite System
ICAO	International Civil Aviation Organization
LCFZ	Laser-beam critical flight zone
LFFZ	Laser-beam free flight zone
LSFZ	Laser-beam sensitive flight zone
NAP	Normaal Amsterdams Peil
RESA	Runway Extended Safety Area
Rwy	Runway; start- of landingsbaan
SBAS	Satellite-based Augmentation System

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Parameters en uitgangspunten voor constructie van ICAO Annex 14 obstakelvlakken	2
3	Afmetingen veiligheidsgebieden en RESA.....	3
4	Hoogtebeperkingen ten gevolge van starts	5
4.1	Take-off climb surface	5
5	Hoogtebeperkingen ten gevolge van naderingen.....	6
5.1	Approach surfaces en transitional surfaces	6
5.2	Inner horizontal en conical surface.....	8
5.3	Meest beperkende Annex 14 hoogtevlakken	9
6	Toetsing obstakels ICAO Annex 14 vlakken.....	10
7	Parameters en uitgangspunten waarmee de beperkingen ten behoeve van laserstraalvrij gebied geconstrueerd zijn.....	12
	Bijlage A Aerodrome Obstacle Chart – Teuge.....	14
	Bijlage B Figuren	15

1 Inleiding

Luchthaven Teuge doorloopt momenteel een traject dat moet leiden tot een nieuw luchthavenbesluit. Een luchthavenbesluit omvat onder meer een aanduiding van gebieden met ruimtelijke beperkingen. Artikel 9 van het Besluit burgerluchthavens stelt dat een luchthavenbesluit de volgende gegevens met betrekking tot ruimtelijke beperkingen bevat:

- a. Contouren ter aanduiding van het 10^{-5} - en 10^{-6} -plaatsgebonden risico;
- b. Een geluidscontour van 48 dB(A) L_{den} ;
- c. Een geluidscontour van 56 dB(A) L_{den} ;
- d. Een geluidscontour van 70 dB(A) L_{den} ;
- e. Contouren ter aanduiding van de veiligheidsgebieden;
- f. Een gebied met hoogtebeperkingen in verband met de vliegveiligheid;
- g. Indien op de luchthaven of binnen een gebied van 6 kilometer rondom het luchthavengebied apparatuur voor luchtverkeerscommunicatie, -navigatie of -begeleiding aanwezig is: contouren ter aanduiding van de gebieden met hoogtebeperkingen in verband met de goede werking van deze apparatuur;
- h. Indien op de luchthaven een instrumentbaan categorie I, II, of III aanwezig is: een gebied van 6 kilometer rondom de start- en landingsbaan met beperkingen ten aanzien van vogelaantrekkende bestemmingen en grondgebruik;
- i. Indien de luchthaven ook buiten de daglichtperiode is geopend: een laserstraalvrij gebied.

De vigerende hoogtebeperkingen (toetsingsvlakken) rondom luchthaven Teuge zijn gebaseerd op een situatie met 2 banen (09-27 en 03-21) en beide banen als non-instrument banen. De sluiting van baan 03-21 en de ingebruikname van een GNSS/SBAS¹ approach procedure voor baan 26 (voorheen 27) hebben gevolgen voor de hoogtebeperkingen die gelden rondom luchthaven Teuge en die moeten vastgelegd worden in het luchthavenbesluit.

Deze notitie geeft een beschrijving hoe de hoogtebeperkingen rondom luchthaven Teuge zijn bepaald. Deze hoogtebeperkingen bestaan uit vlakken ten gevolge van:

- › ICAO Annex 14 Chapter 4 Obstacle restriction and removal (artikel 9f en 9g);
- › Laserstraalvrije gebieden (artikel 9i).

In een straal van 6 kilometer rondom het luchthavengebied is geen apparatuur voor luchtverkeerscommunicatie, -navigatie of -begeleiding aanwezig, waardoor geen beperkingen op dit gebied opgenomen hoeven te worden. Er is daarnaast ook geen noodzaak om beperkingen ten aanzien van vogelaantrekkende bestemmingen en grondgebruik te bepalen, aangezien de landingsbaan van Teuge niet gedefinieerd is als instrumentbaan categorie I, II of III².

Naast een beschrijving van de benodigde parameters zijn ook de resulterende hoogtebeperkingen gepresenteerd en is de uiteindelijk meest beperkende situatie van de overlappende hoogtebeperkingen bepaald. In de bijlage zijn voor het overzicht figuren opgenomen met meer detail.

Tevens is een toetsing uitgevoerd op de aanwezigheid van obstakels die mogelijk door de ICAO Annex 14 kunnen steken. Deze toetsing is uitgevoerd aan de hand van gemeten data uit 2012 en op basis van 3D gebouwhoogte informatie (peiljaar 2014). Tevens is hierbij rekening gehouden met eventuele straalverbindingen.

¹ De vliegtuigen moeten over één van beide systemen beschikken om deze nadering te kunnen vliegen.

² Besluit burgerluchthavens Hoofdstuk 1 artikel 1 lid 1, instrumentbaan categorie I, II of III: landingsbaan van het type zoals omschreven in de onderdelen b, c en d van de definitie van het begrip Instrument runway in bijlage 14 bij het Verdrag inzake de internationale burgerluchtvaart (Trb. 2009, 48).

2 Parameters en uitgangspunten voor constructie van ICAO Annex 14 obstakelvlakken

Artikel 9 lid 1 onderdeel f. van het Besluit burgerluchthavens schrijft voor dat er een gebied met hoogtebeperkingen in verband met de vliegveiligheid moet worden vastgelegd. Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de parameters en uitgangspunten voor de constructie van dit gebied. Allereerst wordt in tabel 1 een beschrijving gegeven van de algemene parameters. Vervolgens is in tabel 2 op basis van de baanlengte van 1.199 meter aangegeven welke baancode voor luchthaven Teuge gehanteerd wordt.

Tabel 1 Runway Physical / Aerodrome characteristics (bron: AIP).

Parameter	Gegevens
Threshold rwy 08	52°14'32.82"N 006°02'30.19"E
Threshold rwy 26	52°14'35.62"N 006°03'32.61"E
Runway dimensions	1.199 m x 27 m
Clearway dimensions	60 m x 150 m (both sides)
Threshold elevation rwy 08	15.6 ft MSL (4,75 m NAP)
Threshold elevation rwy 26	15.3 ft MSL (4,66 m NAP)
Airport elevation	17 ft A MSL (5,18 m NAP)
Aerodrome Reference Point (ARP)	52°14'41"N 006°02'48"E

Tabel 2 Baancode / runway classification (bron: Annex 14 table 1-1).

Codenummer	Aeroplane reference field length	Teuge
1	Less than 800 m	
2	800 m up to but not including 1.200 m	←
3	1.200 m up to but not including 1.800 m	
4	1.800 m and over	

Referentiehoogte

De referentiehoogte is nodig voor het construeren van de inner-, outer horizontal en conical surfaces. ICAO Annex 14 verwijst naar de Aerodrome Service Manual part 6 voor het vaststellen van de referentiehoogte, maar biedt hierin enige keuzevrijheid. Als referentie is de airport elevation gekozen, hetgeen dus 5,18 meter +NAP (17 ft AMSL) is.

3 Afmetingen veiligheidsgebieden en RESA

Tabel 3 Afmeting runway strip (strook) voor baancode nummer 2 (bron: Annex 14 par 3.4).

Parameter	Locatie	Gegevens
Length of strip	Extend before the threshold and beyond the end of the runway or stopway for a distance of at least:	60 m
Width of strip	A strip including a non-precision approach runway shall, wherever practicable, extend laterally to a distance of at least: On each side of the centre line of the runway and its extended centre line throughout the length of the strip	75 m
Dimensions strip for runway 08-26	1.319 m x 150 m	

Tabel 4 Afmetingen veiligheidsgebieden (bron: Bijlage 3 van Regeling burgerluchthavens) voor baancode 2.

Parameter	Gegevens
Lengte	300 m
Breedte	80 m
Ligging	Begin vanaf het einde van de runway strip (strook)

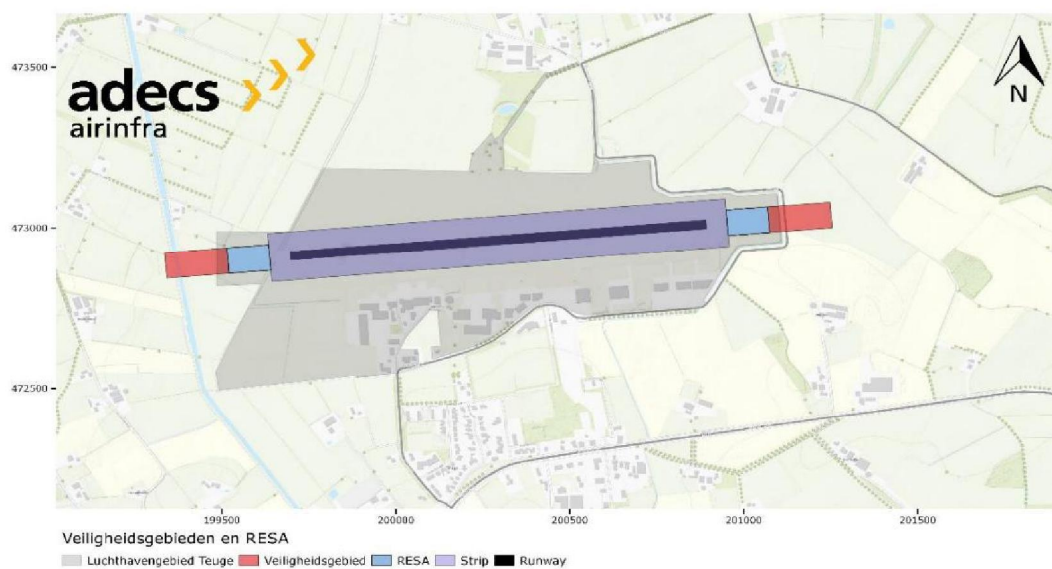
Tabel 5 Afmetingen RESA (bron: Annex 14 par 3.5.1 t/m 3.5.6 en par 3.4.8) voor baancode 2.

Parameter	Gegevens
Lengte	120 m
Breedte	80 m
Ligging	Begin vanaf het einde van de runway strip (strook)

In figuur 1 zijn de veiligheidsgebieden en de RESA voor Teuge weergegeven.

Objecten in de veiligheidsgebieden

De definitie van toegestane objecten in de veiligheidsgebieden is vermeld in ICAO Doc 9157 Aerodrome Design Manual - Part 6 in 1.1 definitions. Een 'Frangible object', een breekbaar object, is een object van weinig massa ontworpen om te breken, verdraaien of bezwijken zodat er bij inslag minimale risico's voor het vliegtuig ontstaan.



Figuur 1 Veiligheidsgebieden en RESA.

4 Hoogtebeperkingen ten gevolge van starts

4.1 Take-off climb surface

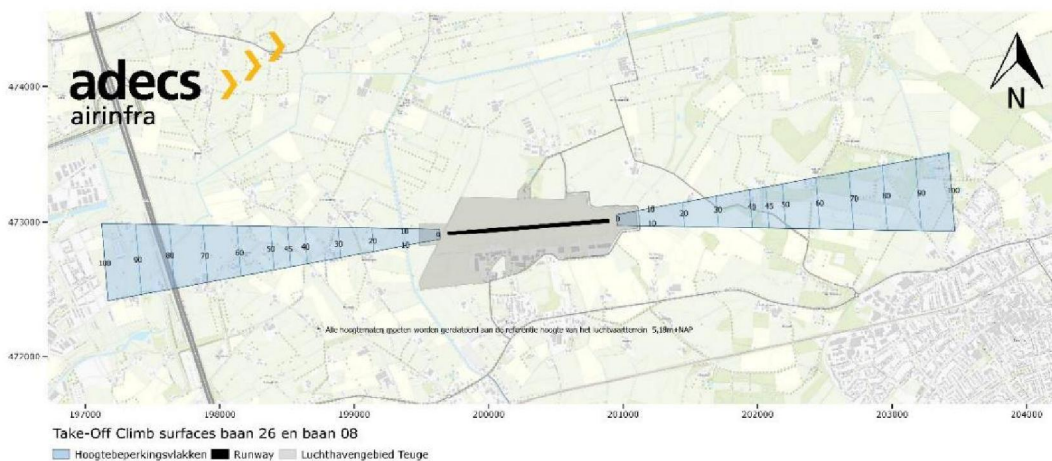
Annex 14 par 4.2.22 schrijft voor dat voor een baan die gebruikt wordt voor starts het volgende hoogtebeperkingsvlak vastgelegd moet worden:

- Take-off climb surface.

Tabel 6 Take-off climb surface (bron: Annex 14 table 4-2) voor baancode 2 (beide runways).

Parameter	Gegevens
Length inner edge	80 m
Distance from runway end	60 m
Divergence (each side)	10%
Final width	580 m
Length	2.500 m
Slope	4%

In figuur 2 zijn de Take-off climb surfaces van baan 06 en 28 voor Teuge weergegeven.



Figuur 2 Take-off climb surfaces van baan 26 en 08.

5 Hoogtebeperkingen ten gevolge van naderingen

Voor het bepalen van de te hanteren parameters voor het construeren van hoogtebeperkingen ten gevolge van naderingen dient eerst de approach categorie bepaald te worden. Luchthaven Teuge beschikt over een GNSS/SBAS approach procedure voor baan 26 voorgeschreven in het AIP. Op basis van de runway definitie in ICAO Annex 14 (Amendment 11 Volume 1) en het ontbreken van de approach lights is de approach categorie naar baan 26 als non-precision gedefinieerd. Op baan 08 zijn er geen precisie-naderingen mogelijk, derhalve blijft deze baan als non-instrument baan aangeduid, zie ook tabel 7.

Tabel 7 Approach categorie.

Baan	Approach categorie
08	Non-instrument runway
26	Non-precision approach runway

Voor zowel een non-precision approach runway (ICAO Annex 14 paragraaf 4.2.7) als een non-instrument runway (ICAO Annex 14 paragraaf 4.2.1) schrijft ICAO Annex 14 voor dat de volgende vlakken vastgelegd moet worden:

- Approach surface;
- Transitional surface;
- Inner horizontal surface;
- Conical surface.

Aanvullend legt de Regeling burgerluchthavens (artikel 8.1a) op dat er ook een outer horizontal surface vastgelegd moet worden. In tabel 8 tot en met tabel 12 zijn de parameters opgenomen die horen bij deze 5 soorten vlakken.

5.1 Approach surfaces en transitional surfaces

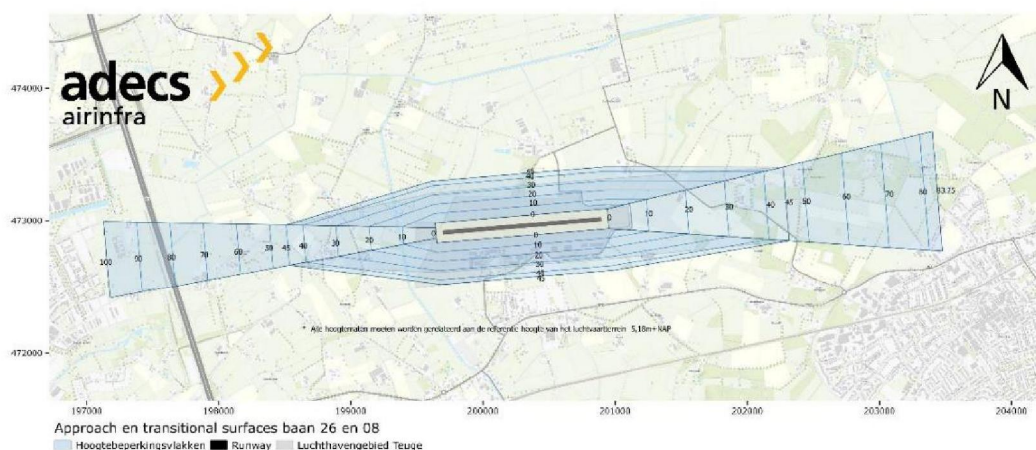
Tabel 8 Approach surface (bron: Annex 14 table 4-1) voor baancode 2.

Parameter	Runway 26 Non-precision approach	Runway 08 Non-instrument approach
Length inner edge	150 m	80 m
Distance from threshold	60 m	60 m
Divergence (each side)	15%	10%
First section length	2.500 m	2.500 m
First section slope	3,33 %	4,0%
Second section	-	-
Second section slope	-	-
Horizontal section	-	-

Tabel 9 Transitional surface (bron: Annex 14 table 4-1) voor baancode 2 (gelijk voor baan 26 en baan 08).

Parameter	Gegevens
Beginhoogte	Hoogte van runway centre line
Eindhoogte	De hoogte van de inner horizontal (=Referentiehoogte + 45 m)
Slope	14.3% gehanteerd ³ i.p.v. 20%

In figuur 3 zijn de Approach en transitional surfaces van baan 06 en 28 voor Teuge weergegeven.



Figuur 3 Approach en transitional surfaces baan 26 en 08.

³ Voor de huidige baan zou volstaan kunnen worden met een helling van 20%, maar gelet op de mogelijke ontwikkeling tot een precision approach die het gebruik van GNSS/SBAS mogelijk maakt, is ervoor gekozen om de helling van 14,3% toe te passen die hoort bij een precision approach runway.

5.2 Inner horizontal en conical surface

De inner horizontal surface wordt bepaald op basis van cirkels om de baaneinden, waarnaar deze rakend met elkaar worden verbonden (bron: Doc 9137 Part 6 – par 1.2.3).

Tabel 10 Inner horizontal surface (bron: Annex 14 table 4-1) voor baancode 2.

Parameter	Runway 26	Runway 08
	Non-precision approach	Non-instrument approach
Hoogte	Referentiehoogte + 45 m	Referentiehoogte + 45 m
Radius	3.500 m rondom de baan(einden)	2.500 m rondom de baan(einden)

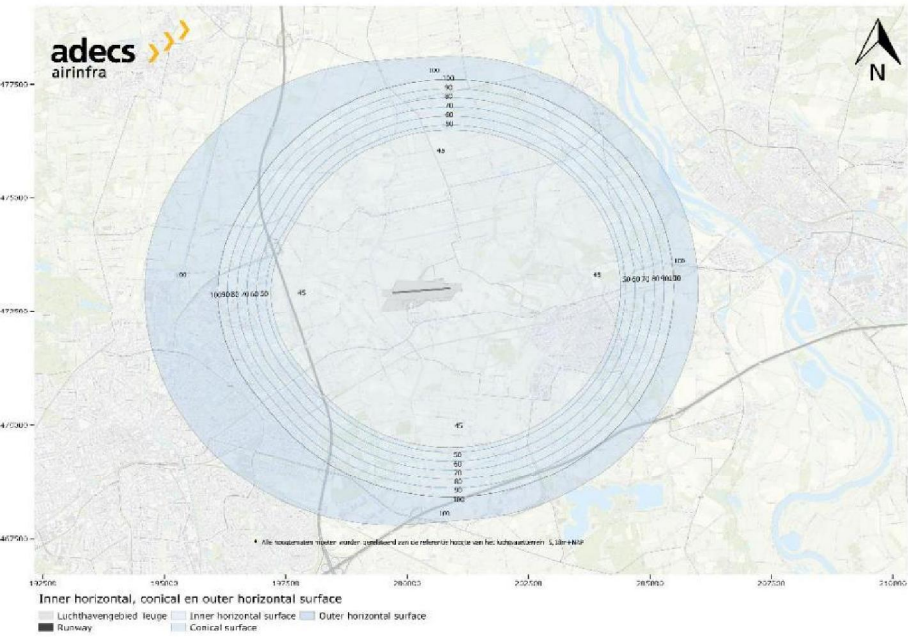
Tabel 11 Conical surface (bron: Annex 14 table 4-1 en Bijlage 5 Regeling burgerluchthavens) voor baancode 2 (beide banen).

Parameter	Gegevens
Beginhoogte	De hoogte van de inner horizontal (=Referentiehoogte + 45 m)
Eindhoogte	Beginhoogte + 55 m
Slope	5%

Tabel 12 Outer horizontal surface (bron: Bijlage 5 Regeling burgerluchthavens) voor baancode 2 (beide banen).

Parameter	Gegevens
Hoogte	Referentie hoogte + 100 m
Radius t.o.v. runway centre line	5.100 m

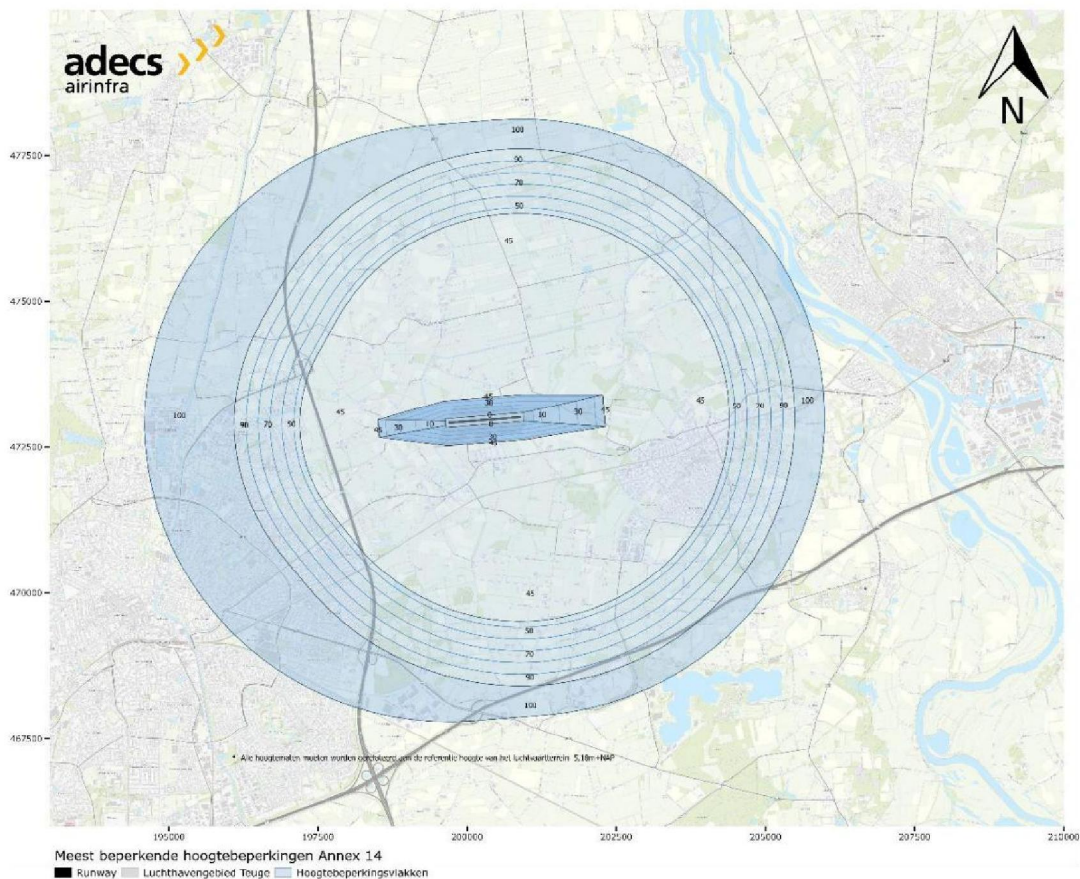
De conical surface wordt aansluitend op de inner horizontal surface geplaatst. Aan de bovenzijde van de conical surface ligt de outer surface (zie figuur 4).



Figuur 4 Inner horizontal, conical en outer horizontal surface.

5.3 Meest beperkende Annex 14 hoogtevlakken

In het voorgaande zijn alle losse hoogtebeperkingen gegeven. Uiteindelijk is voor (de omgeving van) de luchthaven van belang wat de meest beperkende hoogtebeperkingen zijn aangezien er sprake is van overlappende beperkingen. In figuur 5 zijn de meest beperkende hoogtebeperkingen gegeven.



Figuur 5 Meest beperkende hoogtebeperkingen van ICAO Annex 14.

6 Toetsing obstakels ICAO Annex 14 vlakken

De obstakels in de omgeving van de luchthaven zijn getoetst aan de geconstrueerde ICAO Annex 14 hoogtebeperkingsvlakken. In de Aerodrome Obstacle Chart (EH-AD-2.EHTE-AOC-08-26), toegevoegd als Bijlage A, zijn obstakels opgenomen welke reeds door de Obstacle Protection Surface (obstakelklaringsvlakken), met een hellingshoek van 1,2%, steken. De obstakels die in deze figuur zijn opgenomen, zijn ook in de toetsing aan de ICAO Annex 14 hoogtebeperkingsvlakken meegenomen. De ICAO Annex 14 hoogtebeperkingen zijn gebaseerd op een hellingshoek van 3,33% (non-precision approach baan 26) en 4% (take-off climb baan 26), waarbij er gesteld kan worden dat er geen nieuwe obstakels door de Annex 14 approach en take-off vlakken heen komen.

In 2012 heeft Fugro GeoServices B.V. in opdracht van de luchthaven Teuge obstakelmetingen verricht rondom de luchthaven Teuge. De luchthaven heeft de resultaten beschikbaar gesteld om obstakel controle uit te voeren met de hoogtebeperkingsvlakken geformuleerd in dit document. In de veiligheidsgebieden zijn in deze meting geen benoembare obstakels geconstateerd. Ten gevolge van het toepassen van een gps-nadering (vanaf 2017) op Teuge zijn daardoor de hoogtebeperkingsvlakken veranderd in degene die in dit onderzoek zijn bepaald. In figuur 6 zijn de obstakels welke door deze nieuwe hoogtebeperkingsvlakken heen komen weergegeven met een rode driehoek. De oranje driehoeken zijn obstakels die met een kleine marge onder de toetsingsvlakken zitten en verdienen daarmee wel aandacht. Uit de obstakeltoetsing is gebleken dat er twee bomenrijen door de vlakken heen steken. Door het hoogtebeperkingsvlak van de transitional surface steekt een bomenrij bij het gebouw van Oordt Adventures BV (met een hoogte van 30,91 meter⁴) aan de zuidzijde, aan de noordzijde zijn er eveneens 2 locaties met bomen die circa 1-2 meter door het transitional surface heen steken (met een hoogte van 21,86 en 22,89 meter). In de take-off climb surface van baan 26 steekt een bomenrij aan de Ganzevlesweg 10 te Teuge met een hoogte van 23,94 meter door het vlak. Door hetzelfde vlak steekt mogelijk ook de bomenrij vanaf Ganzevlesweg tot kruispunt Lochemsestraat met een hoogte van 23,59 en 23,89 meter heen (oranje driehoeken in de figuur). Daarnaast zijn er twee obstakels waargenomen in de inner horizontal surface (+45 meter hoogte), welke met een kleine marge onder dit toetsingsvlak zitten. De Kerk aan Dorpstraat 10 in Twello (met een hoogte van 43,44 meter) en een mast voor een hoogspanningslijn nabij de Twelloseweg en de Wellinkhofweg te Terwolde (met een hoogte van 43,93 meter).

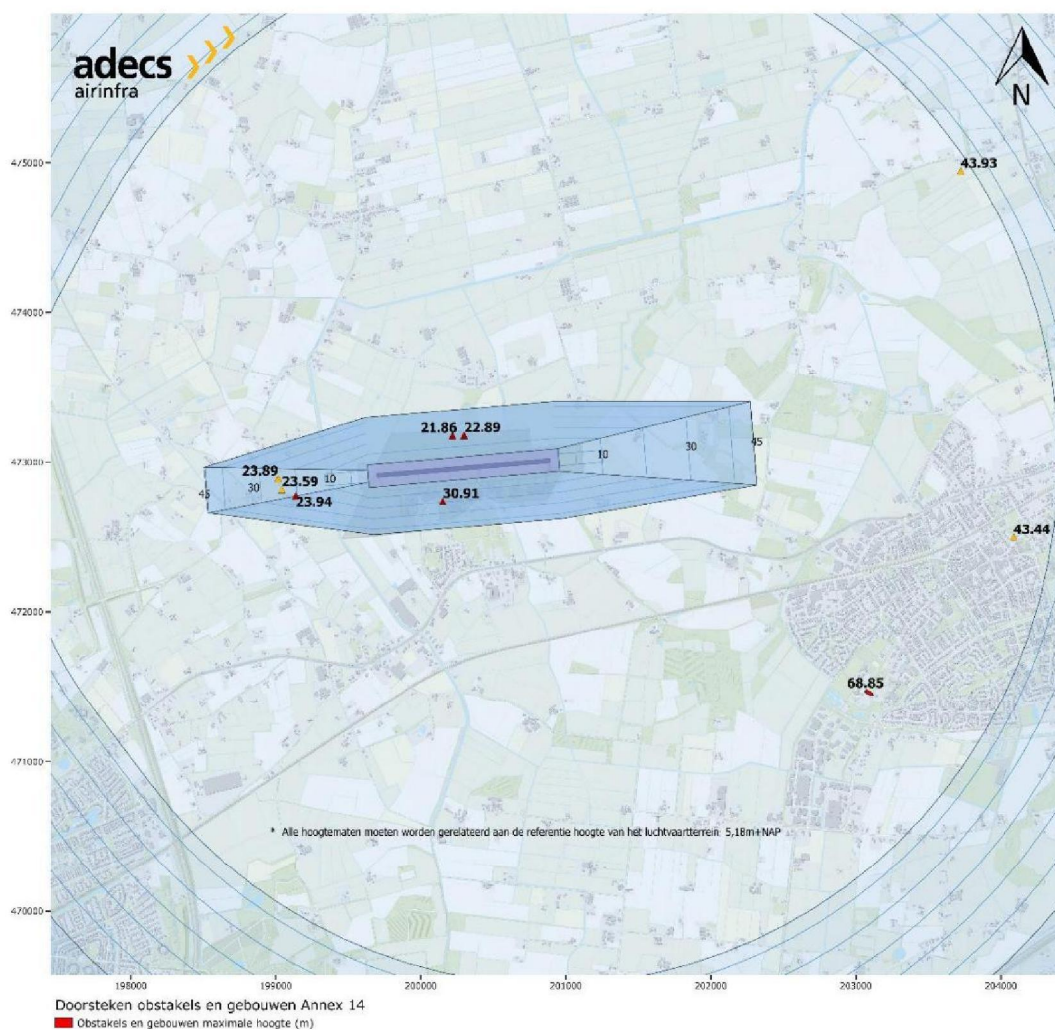
Naast obstakelklaringsmetingen zijn ook de gebouwen in de omgeving getoetst met behulp van 3D gebouwhoogte NL (versie R2 2014) afkomstig uit de Publieke Dienstverlening op de Kaart (PDOK). Uit de toetsing is gebleken dat in het hoogtebeperkingsvlak van de inner horizontal (+45 meter hoogte) een gebouw (met een hoogte van 68,85 meter) doorsteekt. Dit betreft de kerk(toren) aan de Kerklaan 18 in Twello.

Gedurende het traject is geconstateerd dat er in de regio gebruik gemaakt wordt van straalverbindingen en Green Points. Een straalverbinding is een radioverbinding tussen twee antennes die data overdragen. Om verbinding te maken moeten beide antennes op elkaar gericht zijn en vrij van zicht zijn. Het gevolg hiervan is dat deze relatief hoog geplaatst worden. Afhankelijk van het overbruggen van een bepaalde afstand wordt de hoogte bepaald, bij 10 kilometer is er circa 30 meter hoogte nodig; voor 45 kilometer is daar al 80 meter hoogte voor nodig⁵. Op dit moment zijn er geen

⁴ De hoogte is relatief ten opzichte van de hoogtebeperkingsvlakken (5,18 meter +NAP).

⁵ Meer informatie over straalverbindingen te vinden via <https://www.agentschaptelecom.nl/onderwerpen/zakelijk-gebruik/straalverbindingen>.

antennes die door de toetsingsvlakken doorsteken. Afhankelijk van de benodigde afstand kan dit wel een rol spelen, echter dient dit getoetst te worden bij de vergunningverlening door de gemeente. Ditzelfde geldt voor Green Points waar een maximale hoogte van 25 meter benodigd is. De beperkingen tot 25 meter hoogte zijn voornamelijk relevant in de zeer directe omgeving van de luchthaven. Naar verwachting zal er in dat gebied geen Green Point locatie benodigd zijn.



Figuur 6 Doorsteken van obstakels en gebouwen voor de meest beperkende Annex 14 hoogtebeperkingvlakken.

7 Parameters en uitgangspunten waarmee de beperkingen ten behoeve van laserstraalvrij gebied geconstrueerd zijn

Artikel 9 lid 1 onderdeel i. van het Besluit burgerluchthavens geeft beperkingen indien de luchthaven ook buiten de daglichtperiode geopend is. Dit is voor luchthaven Teuge van toepassing. Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van hoe dit gebied is geconstrueerd.

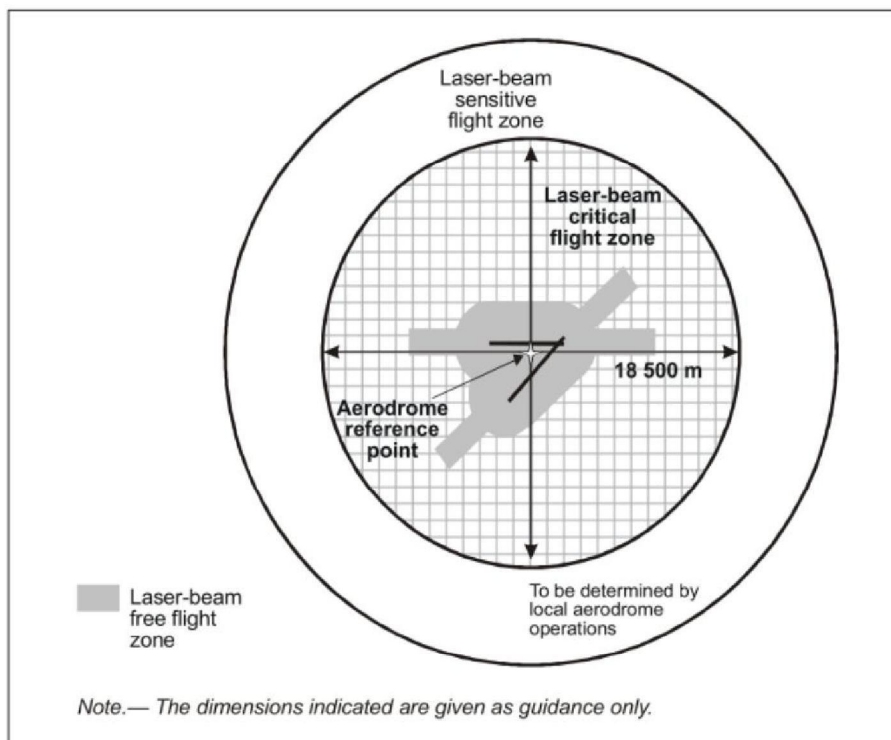
Het laserstraalvrije gebied als bedoeld in artikel 17 van het Besluit burgerluchthavens wordt vastgesteld:

"b) in het geval van een luchthaven zonder naderingsluchtverkeersleiding overeenkomstig onderdeel 5.3.1.2 en de figuren 5-11, 5-12 en 5-13 van hoofdstuk 5 van deel 1 (Aerodrome Design and Operations) van bijlage 14 van het verdrag met dien verstande dat geen laser-beam sensitive flight zone wordt vastgesteld."

ICAO Annex 14 paragraaf 5.3.1.2 beveelt aan om vast te leggen:

- Laser-beam free flight zone (LFFZ);
- Laser-beam critical flight zone (LCFZ);
- Laser-beam sensitive flight zone (LSFZ), maar op basis van artikel 17 van het Besluit burgerluchthavens is het niet nodig om deze zone vast te leggen.

In figuur 7 is schematisch aangegeven hoe de laserstraalvrije gebieden geconstrueerd zijn. In tabel 13 en tabel 14 zijn de parameters opgenomen die specifiek voor de luchthaven Teuge van toepassing zijn. Toepassen van deze parameters heeft geleid tot de laserstraalvrije gebieden voor luchthaven Teuge die in figuur 8 zijn opgenomen.



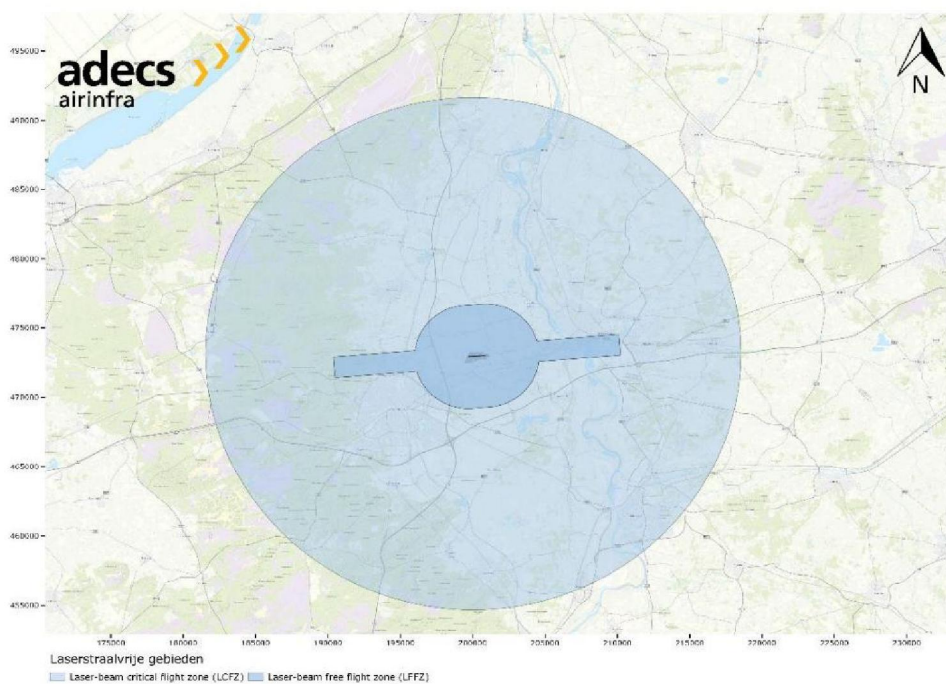
Figuur 7 Overzicht constructie laserstraalvrij gebied.

Tabel 13 Parameters voor Laser-beam free flight zone (LFFZ) (ICAO Annex 14 par 5.3.1.2 en ICAO Doc 9815 Manual on Laser Emitters and Flight Safety).

Parameter	Gegevens
Radius rond runway centre line	3.700 m
Breedte	750 m aan beide zijden van de extended runway centre line
Lengte	3.700 m + 5.600 m extensie ten opzichte van de thresholds

Tabel 14 Parameters voor Laser-beam critical flight zone (LCFZ) (ICAO Annex 14 par 5.3.1.2 en ICAO Doc 9815 Manual on Laser Emitters and Flight Safety).

Parameter	Gegevens
Radius rond Aerodrome Reference Point (ARP)	18.500 m



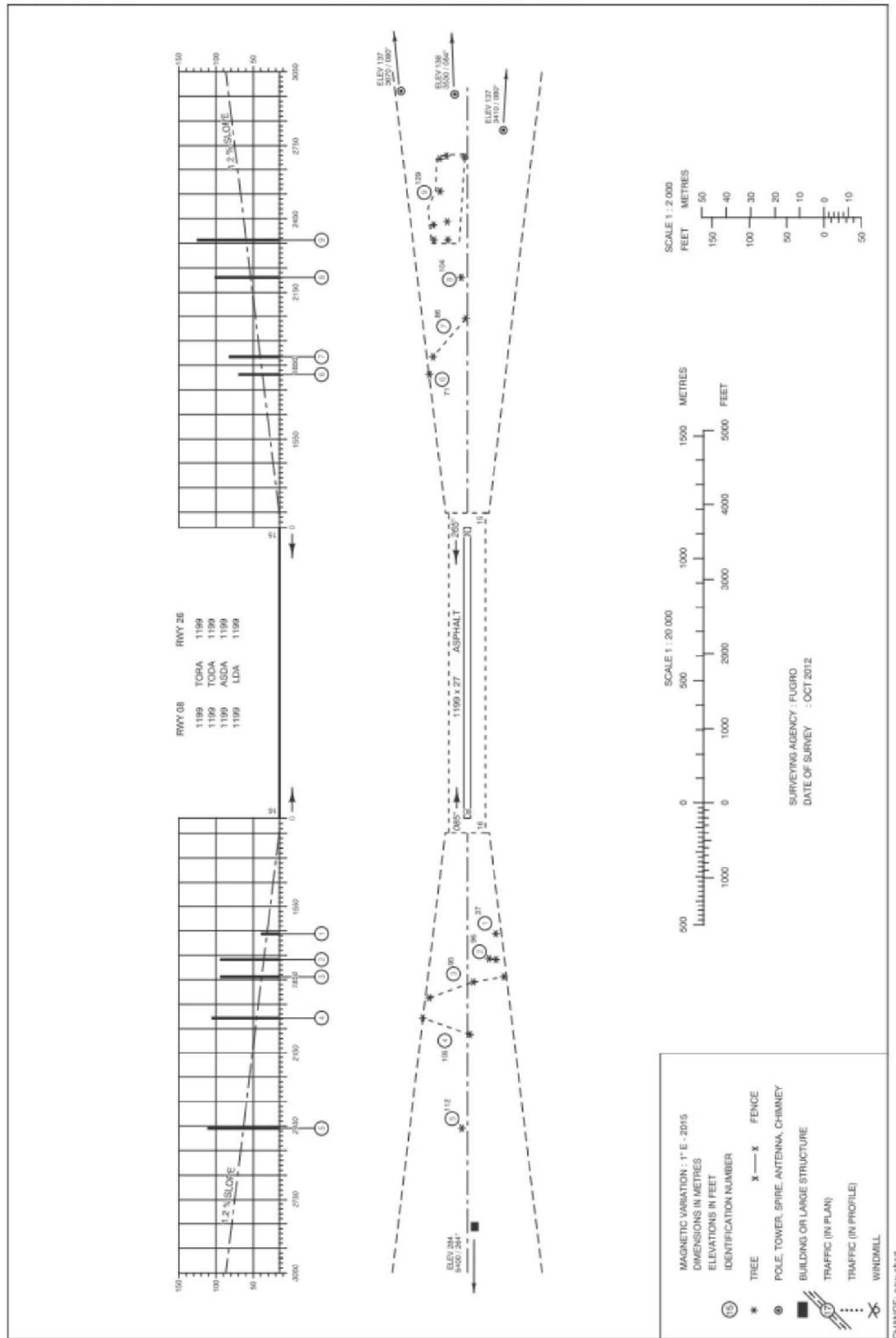
Figuur 8 Laserstraalvrije gebieden (LCFZ en LFFZ) rondom luchthaven Teuge.

Bijlage A Aerodrome Obstacle Chart – Teuge

AIP NETHERLANDS

DEVENTER / Teuge RWY 08 - 26
AERODROME OBSTACLE CHART - TYPE A

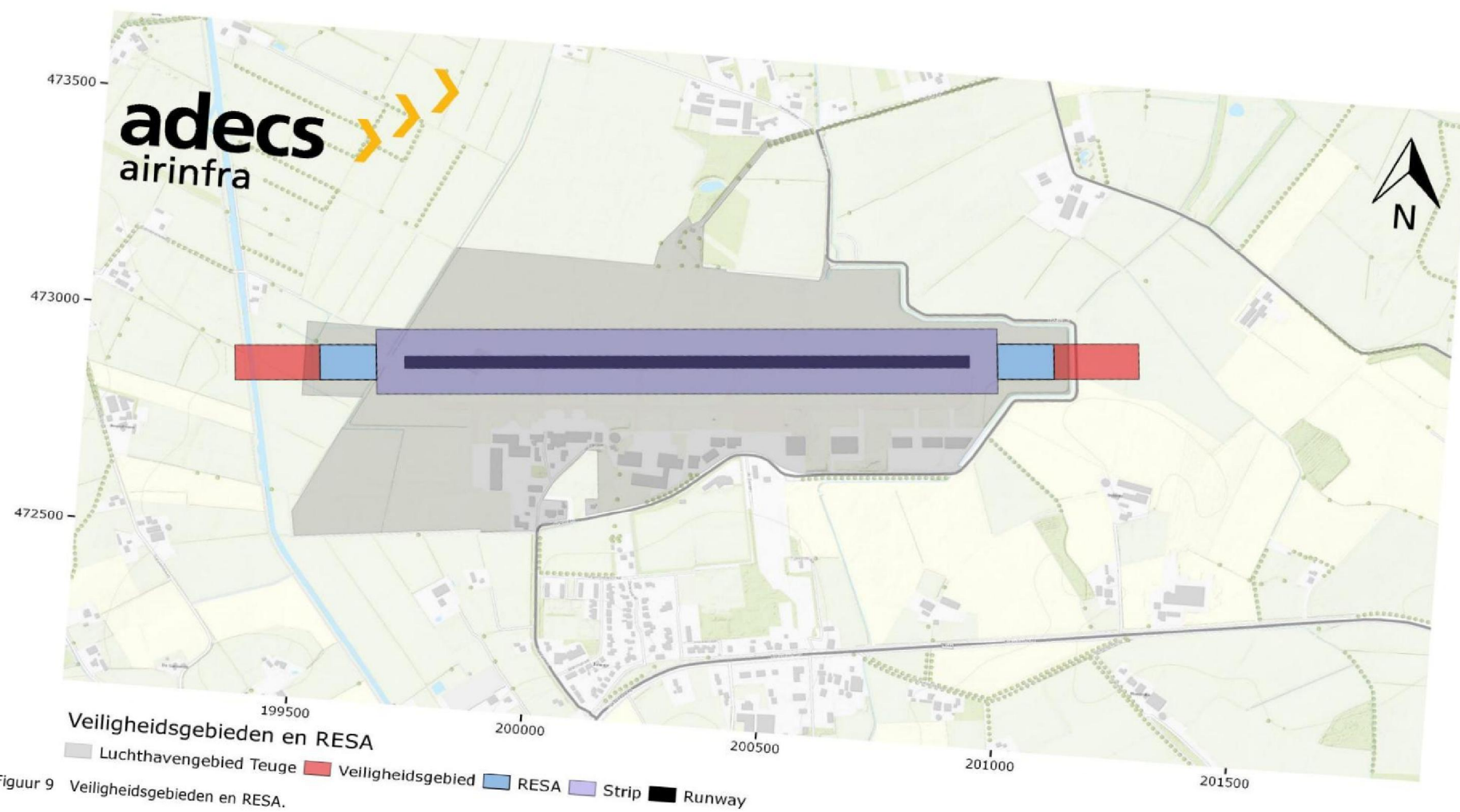
AD 2.EHTE-AOC-08-26
21 AUG 2014



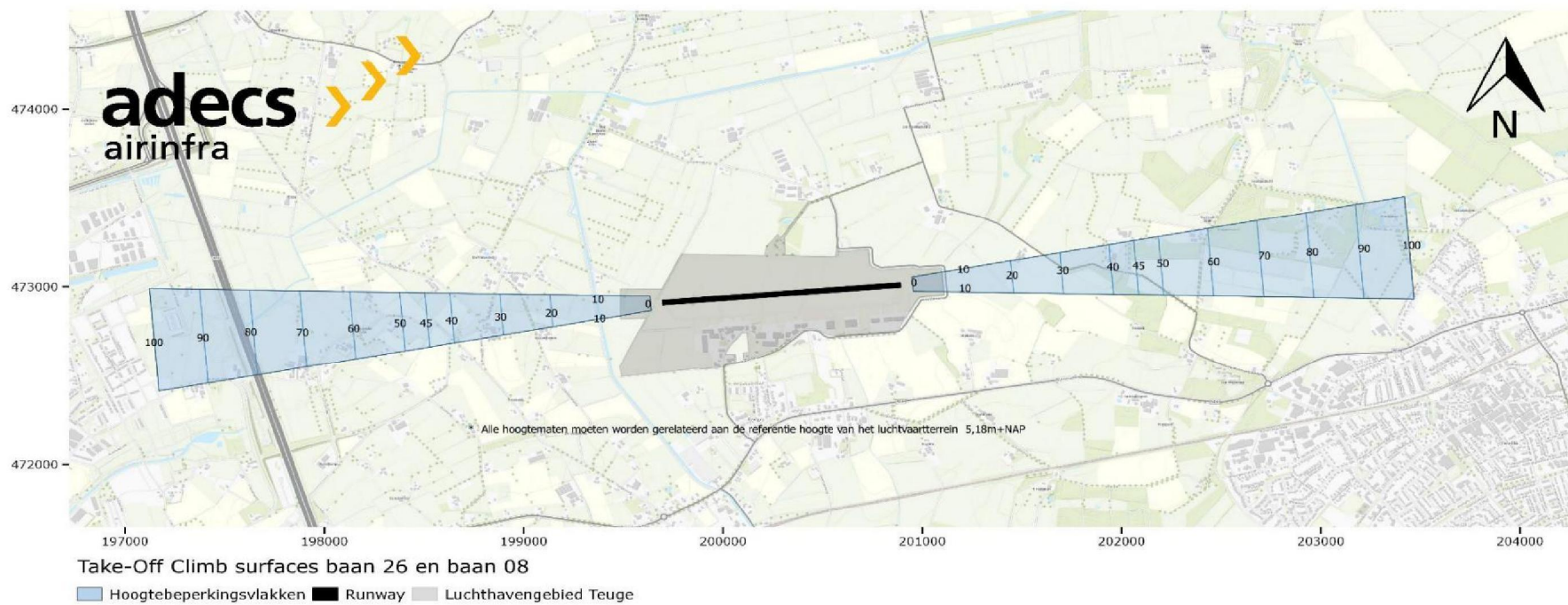
© Air Traffic Control the Netherlands

AIRAC AMDT 09/2014

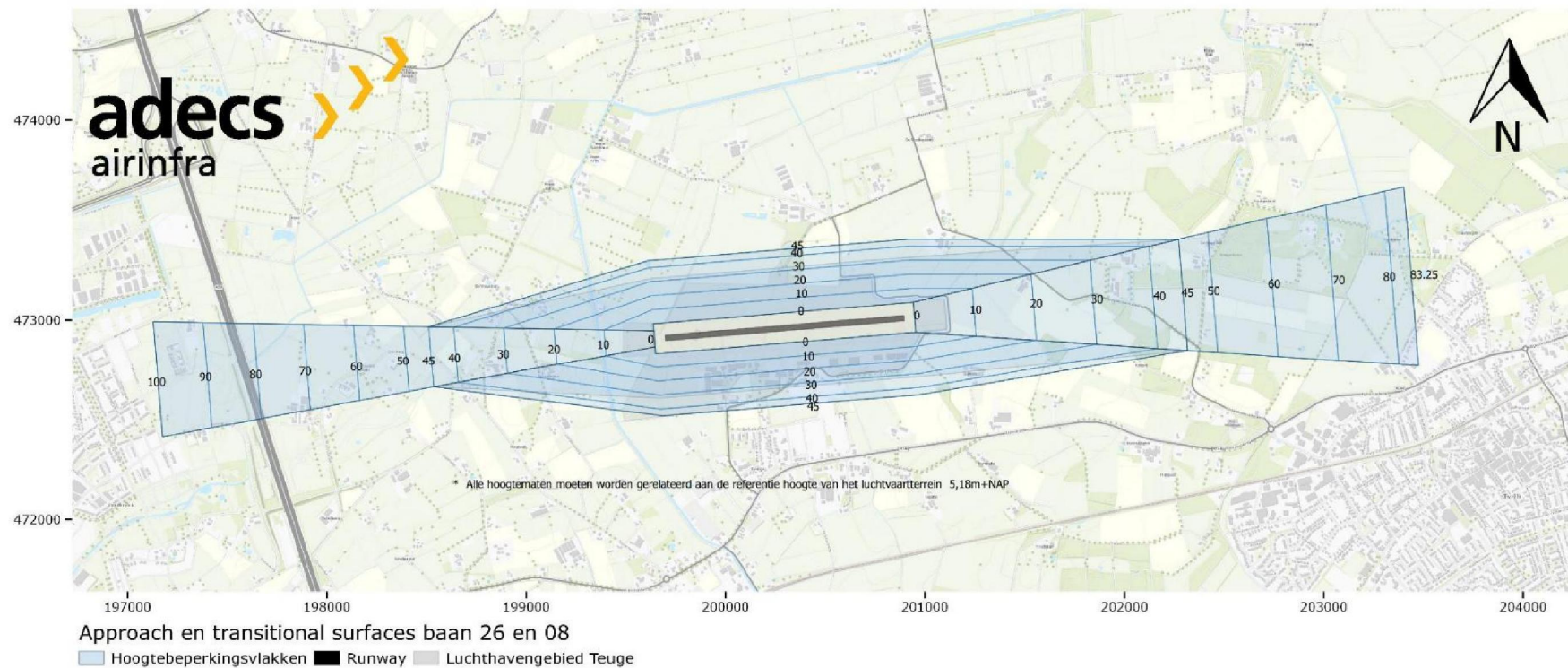
Bijlage B Figuren



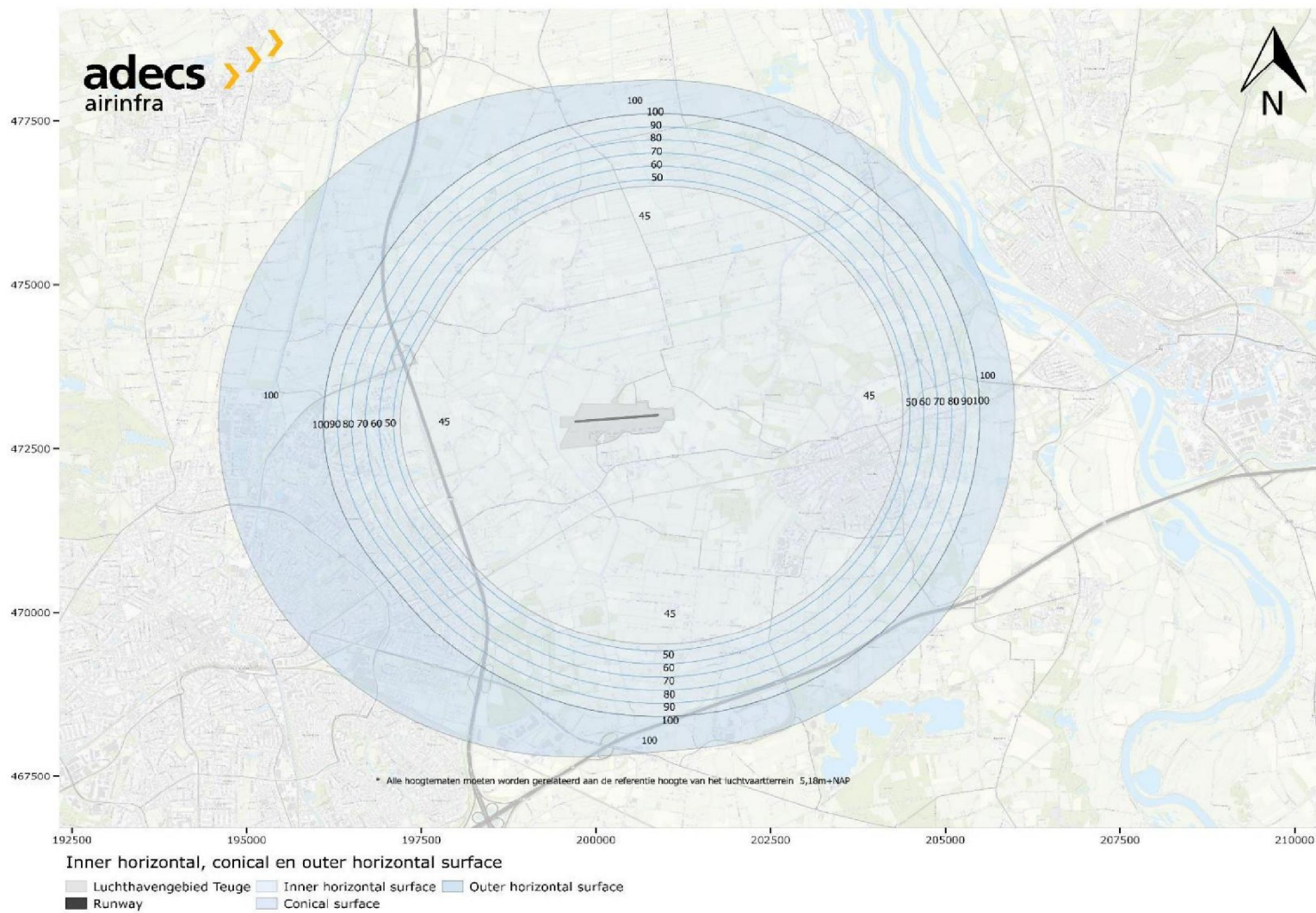
Figuur 9 Veiligheidsgebieden en RESA.



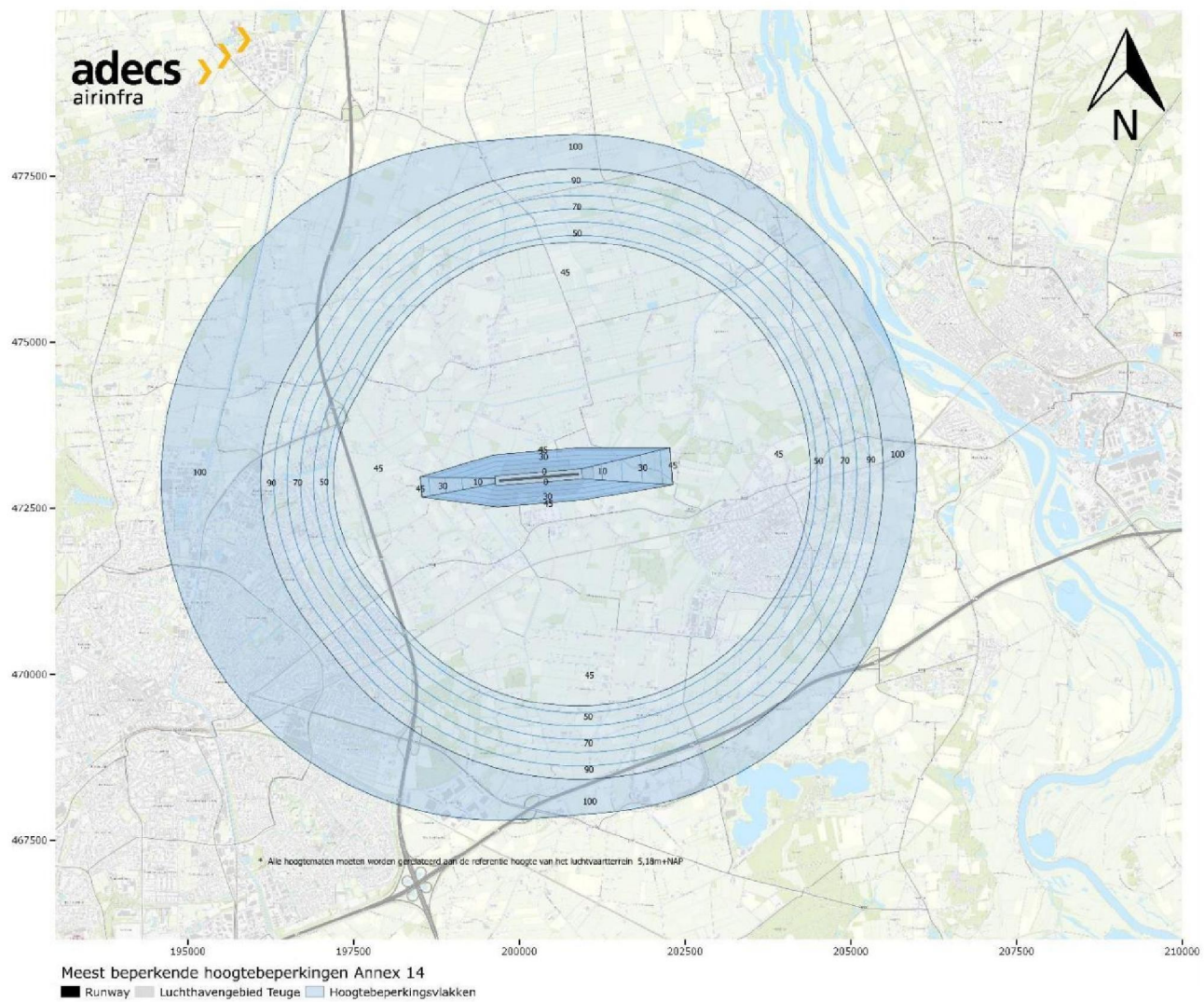
Figuur 10 Take-off climb surfaces van baan 26 en 08.



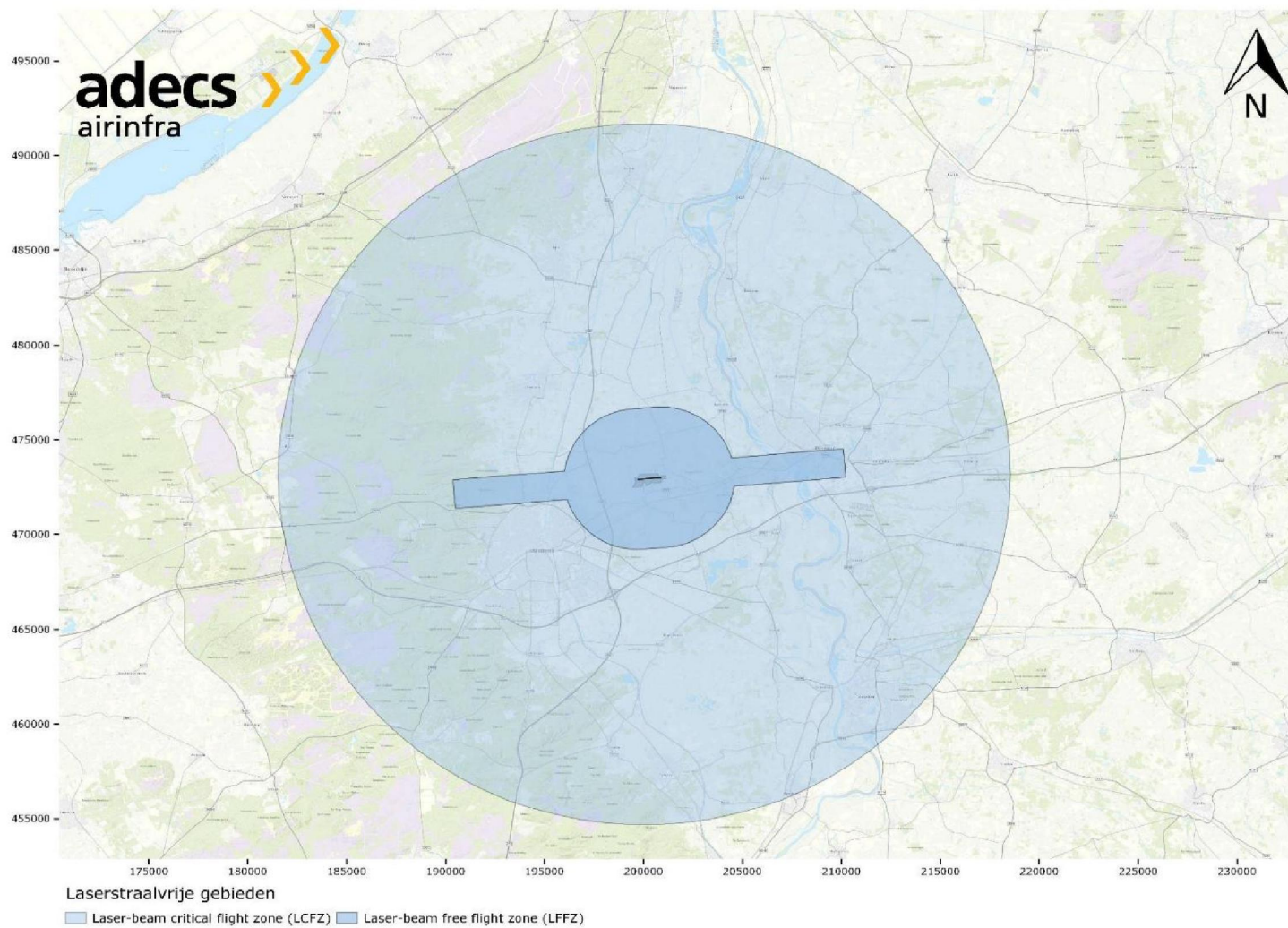
Figuur 11 Approach en transitional surfaces baan 26 en 08.



Figuur 12 Inner horizontal, conical en outer horizontal surface.



Figuur 13 Meest beperkende hoogtebeperkingen van Annex 14.



Figuur 14 Laserstraalvrijgebied (LCFZ en LFFZ) rondom luchthaven Teuge



Prinses Beatrixlaan 542
2595 BM Den Haag

+31 (0)85 00 711 00
info@airinfra.eu
www.airinfra.eu

0000000484