



Deelonderzoek externe veiligheid

MER Gebiedsontwikkeling luchthaven Twente

Deelonderzoek externe veiligheid

MER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente

Colofon

Opdrachtgever : Area Development Twente
Bestemd voor : L. van der Ree
Auteur(s) : ir. M.F.F. Berntsen
Controle door : ing. P. Frankena
Datum : 9 juni 2016
Kenmerk : ar160109.rap/mB/kd

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV
Adres : Bagijnhof 80
Plaats : 2611 AR Delft
Telefoon : +31 (0)15 - 215 00 40
Telefax : +31 (0)15 - 214 57 12
E-mail : info@adecs-airinfra.nl
Web : www.adecs-airinfra.nl
KvK nummer : 08092107

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

Afkortingen en symbolen

ADT	Area Development Twente
ADR	Accord Européen relatif au Transport International de Marchandises Dangereuses par Route
AIP	Aeronautical Information Publication
AMM	Advanced Materials and Manufacturing
BA	Business Aviation
BAG	Basisregistratie Adressen en Gebouwen
Bbl	Besluit burgerluchthavens
Bevb	Besluit externe veiligheid buisleidingen
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen
BRZO	Besluit risico's zware ongevallen
Btev	Besluit transportroutes externe veiligheid
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
cRNVGS	Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
C2C	Cradle To Cradle
EHS	Ecologische hoofdstructuur
EOL	End Of Life
EV	Externe Veiligheid
GA	General Aviation
GEVERs	Geïntegreerd EV-Rekensysteem
GR	Groepsrisico
G3	Generatie 3
HTSM	High Tech Systems and Materials
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules
m.e.r.	Milieueffectrapportage (de procedure)
MER	Milieueffectrapport
MET	Multi Engine Turbine
MM	Met meteotoeslag
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul
MTOW	Maximum Take-Off Weight, maximaal startgewicht
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
PA	Passagiers
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
PR	Plaatsgebonden Risico
RBML	Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens
RD	Rijksdriehoek
Revi	Regeling externe veiligheid inrichtingen
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RNAV	Area Navigation

SEP	Single Engine Piston
SET	Single Engine Turbine
TecBT	Technology Base Twente
TRG	Totaal Risicogewicht
VFR	Visual Flight Rules
VMC	Visual Meteorological Conditions
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
WVGS	Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen
ZM	Zonder meteotoeslag

Verklarende woordenlijst

Autonome ontwikkelingen

Op zichzelf staande ontwikkelingen die plaatsvinden zonder dat de voorgenomen activiteit wordt uitgevoerd.

Beperkingengebied

In verband met de geluidsbelasting en de veiligheid is het een gebied waarbinnen beperkingen noodzakelijk zijn ten aanzien van de bestemming of het gebruik van de grond omdat het in de nabijheid van een luchthaven is gelegen.

Circuit

Vast vliegpatroon dat vliegtuigen volgen binnen het circuitgebied.

C2C/EOL-bedrijven

Bedrijven die op een duurzame manier vliegtuigen ontmantelen die aan het einde van hun economische levensduur zijn.

Externe veiligheid

Het risico voor de omgeving door gebruik, opslag en productie van gevaarlijke stoffen, het transport van gevaarlijke stoffen en het gebruik van luchthavens.

Groepsrisico

De kans dat een groep mensen van een gegeven aantal personen in één keer dodelijk wordt getroffen als een direct gevolg van een vliegtuigongeval.

Groot verkeer

Vliegtuigen (exclusief helikopters) met een maximaal startgewicht van zesduizend kilogram en meer.

Helikopterbeweging

Een start of een landing van een helikopter. Een vlucht bestaat dus uit tenminste twee helikopterbewegingen.

AMM/HTSM-bedrijven

Bedrijven die gericht zijn op het vervaardigen van producten voor de luchtvaart met behulp van nieuwe materialen en productiemethoden.

IFR-routes

Routes waarvan alleen gebruik mag worden gemaakt als het vliegtuig bepaalde (navigatie)instrumenten aan boord heeft waarmee de routes nauwkeurig kunnen worden gevolgd.

Klein verkeer

Vliegtuigen met een maximaal startgewicht van minder dan zesduizend kilogram.

(Beperkt) kwetsbare objecten/gebouwen

Gedefinieerd in het Besluit burgerluchthavens als een object of gebouw met een onderwijs- of gezondheidszorgfunctie.

Letaliteit

De fractie van aanwezige mensen binnen het ongevalgevolgebied dat bij een ongeval overlijdt.

Locatiekans

De kans dat een ongeval zich voordoet op een bepaalde locatie.

Luchthavenbesluit

In het luchthavenbesluit worden het luchthavengebied, de grenswaarden, het beperkingengebied vanwege geluid, externe veiligheid en vliegveiligheid en eventuele andere regels vastgesteld.

Luchthavengebied

De Wet luchtvaart definieert het luchthavengebied als "het gebied dat bestemd is voor gebruik als luchthaven". Hierbinnen liggen de start- en landingsbaan, de taxibanen en de verdere inrichting van de luchthaven.

Maatschappelijk verkeer

Vluchten ten behoeve van spoedeisende hulpverlening of politietaken.

Meteotoeslag

Extra vliegtuig- en helikopterbewegingen die worden meegenomen in de EV-berekening omdat er in de praktijk een variatie in baangebruik zal bestaan door afwijkingen van de gemiddelde weersomstandigheden. Meestal bedraagt de meteotoeslag 20% van het totale aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen.

Natuurnetwerk Nederland (voorheen EHS)

Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden met als doel om deze beter te verbinden met elkaar en met het omringende agrarische gebied.

Nominale route

De te volgen vliegroute voor een start, een landing of een circuit en die is opgenomen in het AIP.

Ongevalgevolgebied

Het gebied waarbinnen een ongeval dodelijke gevolgen zou kunnen hebben voor de personen op de grond.

Ongevalkans

De kans dat tijdens een vliegtuig- of helikopterbeweging een ongeval plaatsvindt.

Overrun (start of landing)

Een ongeval waarbij het vliegtuig rijdend de baan verlaat aan het einde van de baan na een start of een landing.

Overshoot (start)

Een ongeval waarbij het vliegtuig op de grond terecht komt nadat het is opgestegen.

Plaatsgebonden risico

De kans per jaar dat een bepaald persoon die zich permanent en onbeschermd op dezelfde locatie in de omgeving van een luchthaven bevindt, komt te overlijden als een direct gevolg van een vliegtuigongeval.

Plasbrand

Een brand ontstaan door de ontsteking van uitgestroomde brandbare vloeistoffen uit een schip of tankwagens.

Plasbrandaandachtsgebied

Het gebied waarin bij het realiseren van kwetsbare objecten rekening moet worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

PR-contour

Een lijn die punten verbindt waarvoor eenzelfde waarde van plaatsgebonden risico geldt.

RD-coördinaten

De coördinaten in het geodetisch coördinatensysteem die worden gebruikt in geografische aanduidingen en bestanden. De oorsprong van dit systeem is de spits van de Onze Lieve Vrouwetoren in Amersfoort.

Risicovolle inrichting of risicobron

Een bedrijf of instelling dat door de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen een risico voor de omgeving vormt.

RNAV-routes

RNAV (Area Navigation) is een manier van navigeren waarbij op GPS-coördinaten wordt gevlogen en waarbij het niet noodzakelijk is om van baken (VOR, NDB) naar baken te vliegen. Op deze manier kan ieder gewenst vliegpad worden gevolgd.

RNAV-routes kunnen alleen worden gevlogen als het vliegtuig specifieke navigatieapparatuur aan boord heeft die het mogelijk maakt om zeer nauwkeurig langs een route te vliegen.

Spreiding of spreidingsgebied

Het gebied dat de horizontale spreiding weergeeft rondom een nominale route.

TecBT

De ontwikkeling van het terrein van de voormalige luchtmachtbasis tot een ontwikkel-, demonstratie- en productiezone op het gebied van AMM/HTSM om zo de economie en de werkgelegenheid in de regio te stimuleren.

Totaal risicogewicht

Het totale risico waaraan de omgeving van een luchthaven wordt blootgesteld door het luchthavenluchtverkeer.

Undershoot (landing)

Een ongeval waarbij het vliegtuig op de grond terecht komt vóór de baan.

VFR-routes

Routes die worden gebruikt door vliegverkeer dat "op zicht" (zonder het gebruik van specifieke navigatieapparatuur) vliegt. De vliegtuigen die deze routes volgen, kunnen alleen bij daglicht en onder goede meteorologische condities opereren.

Zelfredzaamheid

Het vermogen om een ruimte of gebouw zelfstandig te kunnen verlaten.

Vliegtuigbeweging

Een start of een landing van een vliegtuig. Een vlucht bestaat dus uit tenminste twee vliegtuigbewegingen.

Inhoudsopgave

Afkortingen en symbolen	3
Verklarende woordenlijst	5
Samenvatting	11
1 Inleiding.....	15
2 Kader	16
2.1 Begrippen	16
2.2 Wettelijk kader vliegverkeer	17
2.3 Wettelijk kader transport en opslag gevaarlijke stoffen	18
2.4 Wettelijk kader overige risicobronnen	19
3 Referentiesituatie, voorgenomen activiteit en voorkeursalternatief.....	20
3.1 Referentiesituatie	20
3.1.1 Huidige situatie	20
3.1.2 Autonome ontwikkelingen.....	21
3.2 Voorgenomen activiteit	22
3.3 Voorkeursalternatief	23
4 Rekenmethoden en uitgangspunten	25
4.1 Rekenmodel vliegverkeer	25
4.1.1 Ongevalkansen.....	25
4.1.2 Ongevalgevolgebied en letaliteit	26
4.1.3 Ongevallocatie	27
4.1.4 Gebruik van meteotoeslag	28
4.2 Modelonzekerheden.....	28
5 Invoergegevens	30
5.1 Studiegebied	30
5.2 Ligging van de start- en landingsbaan, de helispots en de zweefvliegstrip	30
5.3 Baangebruik	31
5.4 Routes	32
5.5 Verkeerssamenstelling	33
5.5.1 Routeverdeling	33
5.5.2 Woningbestand	33
6 Resultaten.....	36
6.1 PR-contouren.....	36
6.2 Aantallen kwetsbare gebouwen en woningen binnen PR-contouren	41
6.3 Totaal risicogewicht (TRG).....	43
6.4 Groepsrisico	44
6.5 Vergelijking met de referentiesituatie.....	45

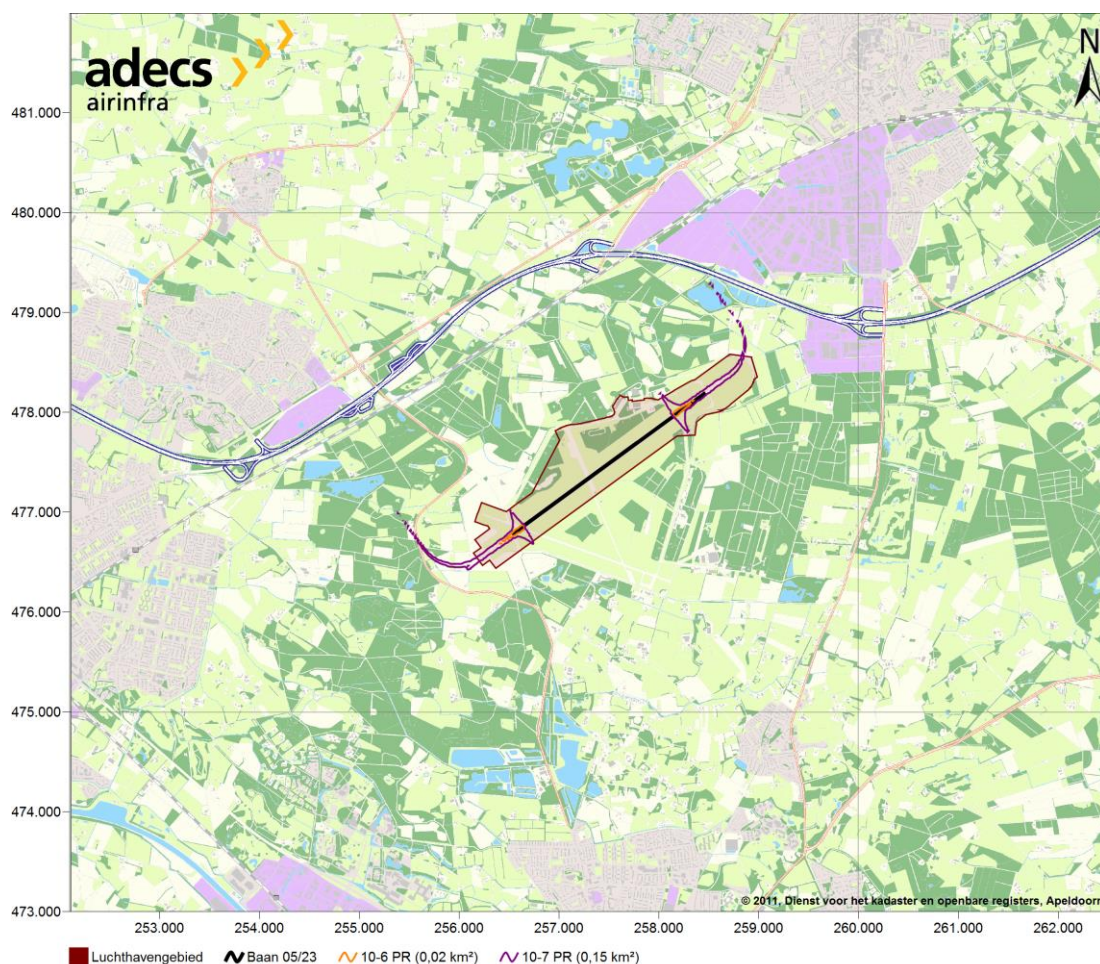
7	Inventarisatie gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen.....	47
7.1	Vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor	47
7.2	Vervoer gevaarlijke stoffen over de weg.....	47
7.3	Buisleidingen	48
7.4	Risicovolle inrichtingen binnen het plangebied.....	48
7.5	Inventarisatie risicovolle inrichtingen in de omgeving.....	48
8	Conclusies	51
	Referenties	53
	Bijlage A Berekeningsnummers van de EV-berekeningen	54
	Bijlage B Beperkingen binnen PR-contouren.....	55
	Bijlage C Invoergegevens	56
	Bijlage D Routes	60

Samenvatting

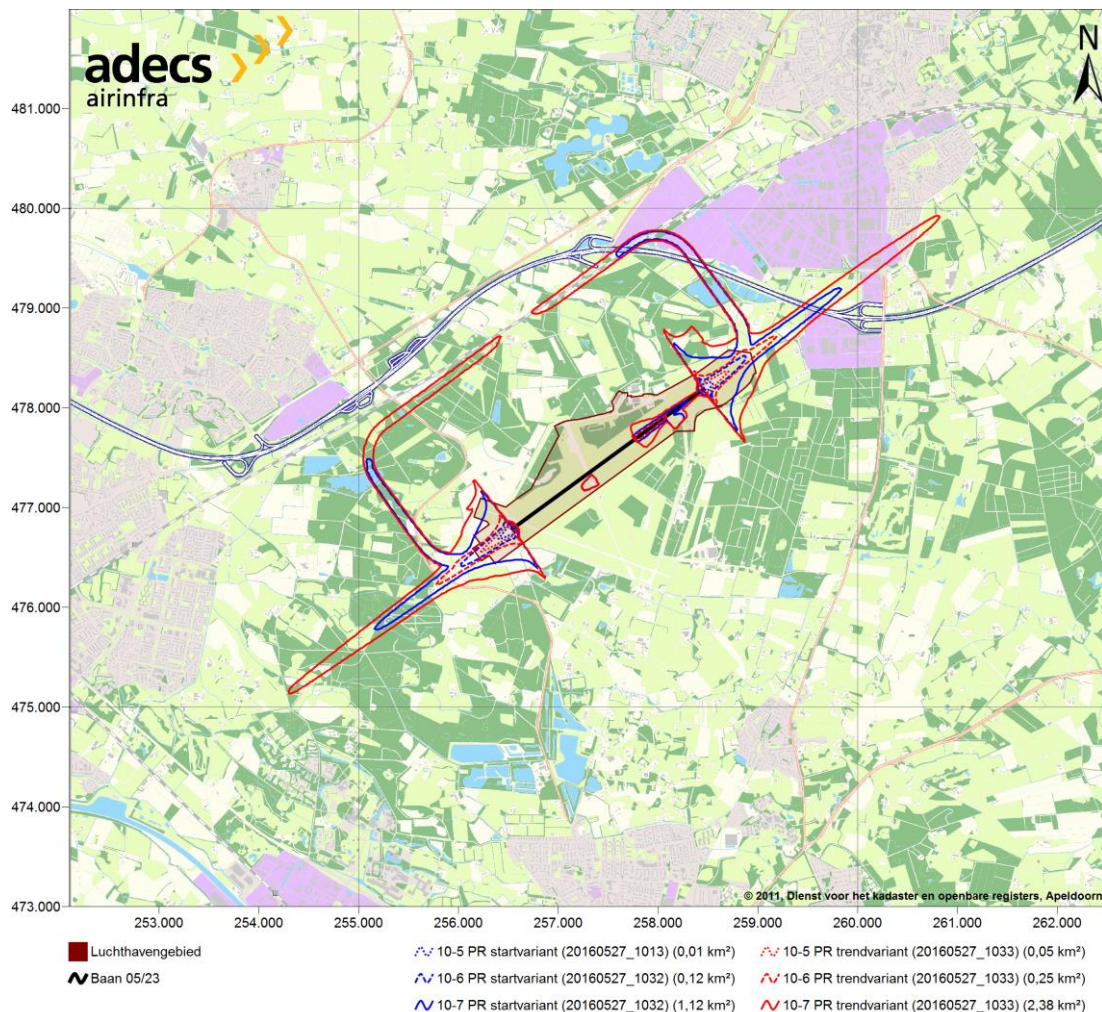
Het doel van dit onderzoek is de externe veiligheid (EV) als gevolg van de gebiedsontwikkeling luchthaven Twente inzichtelijk te maken, zodat dit in de overweging meegenomen kan worden bij het nemen van het luchthavenbesluit van de luchthaven en bij de gebiedsontwikkeling van luchthaven Twente en de omgeving. Hiervoor zijn de EV-effecten van de luchtvaart in de daarvoor geldende risicomaat berekend en is een inventarisatie van overige risicobronnen gemaakt.

Plaatsgebondenrisicocontouren (PR-contouren)

In de navolgende figuren zijn de PR-contouren ten gevolge van het vliegverkeer getoond voor de referentiesituatie (figuur 1) en twee varianten van de voorgenomen activiteit in 2026 (figuur 2). De startvariant omvat ongeveer de helft van de vliegtuig- en helikopterbewegingen van de trendvariant, wat ook resulteert in een groter plaatsgebonden risico (PR) bij de trendvariant.



Figuur 1 PR-contouren van de referentiesituatie.



Figuur 2 PR-contouren voor de start- en trendvariant van de voorgenomen activiteit in 2026.

Indien het luchtvaartscenario voor 2026 van de voorgenomen activiteit wordt genomen als invoerscenario van het te nemen luchthavenbesluit zijn de PR-contouren beperkingengebieden. De beperkingen gelden enkel buiten het luchthavengebied, welke ook vastgelegd worden in het luchthavenbesluit. Samengevat dienen woningen binnen de 10^{-5} PR-contour aan hun bestemming te worden onttrokken en binnen de 10^{-6} PR-contour mag, behalve uitzonderingsgevallen, geen nieuwbouw plaatsvinden.

Aantallen kwetsbare gebouwen en bestaande woningen binnen PR-contouren

Bestaande kwetsbare gebouwen en woningen binnen de PR-contouren van het vliegverkeer zijn gegeven in tabel 1. Binnen de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren bevinden zich geen woningen en binnen de 10^{-7} PR-contour bevinden zich 4 woningen (startvariant) en 84 woningen (trendvariant).

Tabel 1 Tellingen totaal binnen de contouren zonder en met meteotoeslag (ZM/MM).

		PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷
		MM	ZM	ZM
Referentie	Oppervlakte [km ²]	0	0,02	0,05
	Aantal woningen	0	0	0
	Kwetsbare bestemmingen/objecten	0	0	0
Startvariant 2026	Oppervlakte [km ²]	0,01	0,12	1,12
	Aantal woningen	0	0	4
	Kwetsbare bestemmingen/objecten	0	0	0
Trendvariant 2026	Oppervlakte [km ²]	0,05	0,25	2,38
	Aantal woningen	0	0	84
	Kwetsbare bestemmingen/objecten	0	0	0

Groepsrisico

Het groepsrisico als gevolg van het vliegverkeer wordt weergegeven door een zogeheten FN-curve. Deze curve beschrijft de kans (F), dat over een jaar genomen, een groep van meer dan een gegeven aantal personen (N slachtoffers) komt te overlijden als direct gevolg van één enkel vliegtuigongeval.

Wettelijk gezien zijn er geen richtlijnen ten aanzien van het groepsrisico door vliegverkeer. Hoe lager de curve ligt, hoe lager het groepsrisico. Wanneer de curve aan de rechterkant van de grafiek hoger wordt, is met name het risico op ongevallen met grotere groepen verhoogd.

De FN-tabel (tabel 2) toont de groeps grootte (N) en vervolgens de overschrijdingskans (F) in wetenschappelijke notatie en vervolgens de inverse hiervan, uitgedrukt in 'eens per zoveel jaar'.

Tabel 2 FN-tabel.

Groeps- grootte N	Kans F	Inverse F (afgerond)	
		Startvariant	Trendvariant
10	$7,16 \times 10^{-7}$	1 op 1.400.000 jaar	$2,54 \times 10^{-6}$ 1 op 395.000 jaar
15	$4,29 \times 10^{-7}$	1 op 2.300.000 jaar	$1,58 \times 10^{-6}$ 1 op 632.000 jaar
20	$2,88 \times 10^{-7}$	1 op 3.500.000 jaar	$1,08 \times 10^{-6}$ 1 op 929.000 jaar
30	$1,37 \times 10^{-7}$	1 op 7.300.000 jaar	$5,32 \times 10^{-7}$ 1 op 1.900.000 jaar
40	$6,81 \times 10^{-8}$	1 op 14.700.000 jaar	$2,72 \times 10^{-7}$ 1 op 3.700.000 jaar
60	$1,71 \times 10^{-8}$	1 op 58.300.000 jaar	$6,89 \times 10^{-8}$ 1 op 14.500.000 jaar
100	$4,98 \times 10^{-9}$	1 op 201.000.000 jaar	$2,02 \times 10^{-8}$ 1 op 49.600.000 jaar
150	$2,48 \times 10^{-9}$	1 op 402.500.000 jaar	$9,92 \times 10^{-9}$ 1 op 100.900.000 jaar
200	$1,59 \times 10^{-9}$	1 op 628.500.000 jaar	$6,32 \times 10^{-9}$ 1 op 159.000.000 jaar
300	$6,31 \times 10^{-10}$	1 op 1.600.000.000 jaar	$2,52 \times 10^{-9}$ 1 op 396.000.000 jaar
500	$2,71 \times 10^{-10}$	1 op 3.700.000.000 jaar	$1,08 \times 10^{-9}$ 1 op 923.000.000 jaar
600	$1,13 \times 10^{-10}$	1 op 8.900.000.000 jaar	$4,53 \times 10^{-10}$ 1 op 2.200.000.000 jaar

Overige bronnen

De ontwikkeling van de luchthaven heeft geen effect op andere risicobronnen (spoor, weg, industrie). De risico's voor de omgeving vanwege deze risicobronnen worden dus niet vergroot. Bestaande risicobronnen in de omgeving vormen geen belemmering voor de voorgenomen activiteiten.

Binnen de 10^{-8} PR-contour van de trendvariant liggen vier risicovolle inrichtingen terwijl de 10^{-8} PR-contour van de startvariant geen risicovolle inrichtingen bevat. Ze vormen echter geen belemmering voor de voorgenomen activiteit en er is geen verhoogd risico rondom deze bedrijven in vergelijking tot de referentiesituatie.

Conclusies

Door de gebiedsontwikkeling van luchthaven Twente wordt de externe veiligheid rond de luchthaven beïnvloed. In de referentiesituatie valt de PR-contour van 10^{-6} binnen het luchthavengebied, maar door de ontwikkeling tot een burgerluchthaven volgens de start- of trendvariant is de PR-contour zodanig dat deze gedeeltelijk ook buiten het luchthavengebied ligt. Hierdoor ontstaan er ruimtelijke beperkingen. Deze beperkingen zijn slechts klein en liggen in het verlengde van de baan.

Ten opzichte van de referentiesituatie is er een toename van het groepsrisico.

Er is geen toename van risico's vanwege andere risicobronnen (spoor, weg, industrie). Bestaande risicobronnen in de omgeving vormen geen belemmering voor de voorgenomen activiteiten.

1 Inleiding

Door het beëindigen van de functie van militaire luchtmachtbasis Twenthe in januari 2008 is een gebied in het hart van het stedelijke gebied van Twente ter beschikking gekomen voor nieuwe functies. Tot halverwege 2014 was het doel om van de voormalige luchtmachtbasis een commerciële burgerluchthaven te maken, maar deze ontwikkeling is stopgezet omdat deze niet haalbaar bleek binnen de gestelde politieke kaders en afspraken.

Een commissie onder leiding van Bernard Wientjes heeft in de tweede helft van 2014 geadviseerd om het plangebied te ontwikkelen tot Technology Base Twente (TecBT), een internationale ontwikkel-, demonstratie- en productiezone voor de 'Advanced Materials and Manufacturing'-sector (AMM). Op deze manier zou een duurzamer en economisch sterker Twente gerealiseerd kunnen worden. Daarbij adviseert de commissie om de bestaande start- en landingsbaan te behouden als unieke asset voor de TecBT, waarbij ruimte is voor luchtvaartgerelateerde bedrijvigheid en General Aviation en Business Aviation.

Om de gebiedsontwikkeling van luchthaven Twente te kunnen realiseren, zijn diverse besluiten noodzakelijk. De ontwikkelingen worden vastgelegd in visies, ruimtelijke plannen en besluiten. De structuurvisies van de provincie Overijssel en de gemeenten Enschede en Dinkelland moeten worden aangepast op basis van de gewenste ontwikkelingen voor de gebiedsontwikkeling van luchthaven Twente.

Tevens zal er op grond van de Wet luchtvaart een luchthavenbesluit moeten worden aangevraagd om de vliegfunctie te kunnen behouden. Dit luchthavenbesluit zal moeten worden overgenomen in de bestemmingsplannen en de omgevingsplannen.

Ten behoeve van de gebiedsontwikkeling van luchthaven Twente zal een milieueffectrapportage (m.e.r.) worden uitgevoerd. Voorliggend rapport is het deelonderzoek externe veiligheid voor deze m.e.r.

Met behulp van dit onderzoek van EV-risico's rondom het luchthavengebied wordt inzichtelijk gemaakt welke milieueffecten de ontwikkeling van TecBT met zich mee zouden kunnen brengen, zodat dit in overweging kan worden genomen bij het nemen van het luchthavenbesluit en de andere (ruimtelijke) besluiten die nodig zijn. Hierbij wordt gekeken naar de risicomaten die voor de luchtvaart gelden en wordt een inventarisatie van de overige risicobronnen gemaakt.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het wettelijk kader en beleid omschreven op het gebied van externe veiligheid. De beschouwde varianten zijn in hoofdstuk 3 genoemd. De gebruikte rekenmethoden zijn omschreven in hoofdstuk 4 en in hoofdstuk 5 zijn de invoergegevens gegeven. De resultaten van de berekeningen zijn gegeven in hoofdstuk 6. Ten slotte eindigt dit rapport met de conclusies in hoofdstuk 7.

2 Kader

Externe veiligheid (EV) omschrijft de risico's voor de omgeving die voortvloeien uit risicobronnen. Het gaat in dit MER om situaties rondom luchthaven Twente waarbij gevaarlijke stoffen en/of vliegtuigen betrokken zijn. Het doel van het EV-beleid is om (beperkt) kwetsbare objecten en woningen ruimtelijk gescheiden te houden van risicobronnen.

Voor de omgeving van een luchthaven betekent dit dat specifiek de kans wordt bepaald dat een vliegtuigongeval plaatsvindt en wordt er in kaart gebracht wat daar dan de gevolgen van zouden kunnen zijn. Bij de overige risicobronnen op de grond en in de buurt van een luchthaven wordt gekeken naar de gevolgen van ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken.

In dit hoofdstuk wordt een aantal begrippen op het gebied van externe veiligheid toegelicht. Vervolgens wordt het wettelijk kader ten aanzien van vliegverkeer, transport en opslag van gevaarlijke stoffen en inrichtingen beschreven.

2.1 Begrippen

Externe veiligheid kan in verschillende grootheden worden uitgedrukt. De EV-berekeningen voor de luchtvaart in dit MER worden uitgedrukt in het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het totaal risicogewicht.

Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico drukt de kans per jaar uit dat een bepaald persoon die zich permanent en onbeschermd op dezelfde locatie in de omgeving van een luchthaven bevindt, komt te overlijden als een direct gevolg van een vliegtuig- of helikopterongeval. Het plaatsgebonden risico wordt door middel van PR-contouren op een topografische kaart weergegeven waarbij een contourlijn de locaties met een gelijke PR-waarde met elkaar verbindt.

Een plaatsgebonden risico van 10^{-5} (of 1E-5) bijvoorbeeld komt overeen met een overlijdenskans van één keer in de honderdduizend jaar en een plaatsgebonden risico van 10^{-6} (of 1E-6) met een kans van één keer in de miljoen jaar.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico definieert de kans dat een groep mensen van een gegeven aantal personen in één keer dodelijk wordt getroffen door de gevolgen van een vliegtuig- of helikopterongeval. Het wordt weergegeven in een FN-curve, waarbij de kans F van optreden is uitgezet tegen de groepsgrootte N van de slachtoffers. Deze risicomaat binnen een bepaald gebied is afhankelijk van het plaatsgebonden risico en zowel het aantal aanwezige personen als de verdeling van hen over het gebied.

Een toename van het aantal personen in de omgeving van een risicovolle bron of het plaatsen van een risicovolle bron in de buurt van groepen personen kan ervoor zorgen dat het groepsrisico toeneemt.

Totaal risicogewicht (TRG)

Het totaal risicogewicht is een risicomaat uitgedrukt in tonnen per jaar, die het totale risico aangeeft waaraan de personen die wonen in de omgeving van een luchthaven worden blootgesteld aan het

luchthavenluchtverkeer. Het TRG is afhankelijk van het totale aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per jaar van een luchthaven, de ongevalkans per beweging, en het maximaal startgewicht (MTOW) van de betreffende vliegtuigen en helikopters. De ligging van de luchthaven, de ligging van de vliegroutes, het baangebruik en de routeverdeling zijn niet van invloed op het TRG.

2.2 Wettelijk kader vliegverkeer

Het kader van het luchthavenbesluit voor Twente is de Wet luchtvaart en specifiek de wijzigingswet Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens (RBML). Regels omtrent het luchthavenbesluit voor Twente zijn opgenomen in het Besluit burgerluchthavens (Bbl) en de Regeling burgerluchthavens (Rbl). Het Besluit burgerluchthavens schrijft voor dat het luchthavenbesluit beperkingengebieden dient vast te leggen mede gebaseerd op de PR-contouren, waarbij de beperkingen zijn gedefinieerd in tabel 3.

De Rbl bevat het "Voorschrift voor de berekening en bepaling van de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren en het totaal risicogewicht voor overige burgerluchthavens", of kortweg het rekenvoorschrift (ref.1).

Volgens het Bbl moeten alleen de 10^{-5} en de 10^{-6} PR-contour in het luchthavenbesluit worden vastgelegd en heeft de 10^{-7} PR-contour geen wettelijke status. Toch wordt op advies van de Commissie voor de m.e.r. ook de 10^{-7} PR-contour bepaald in dit deelonderzoek en wordt het aantal woningen binnen deze contour geteld omdat dit bijdraagt aan een goed beeld van de totale kans op een vliegtuigongeval waarbij op de grond slachtoffers vallen.

Tabel 3 Beperkingen ingevolge van PR-contouren.

PR-contour	Beperking	Wetsartikel
10^{-5}	<ul style="list-style-type: none"> › Woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare gebouwen worden aan hun bestemming onttrokken; › Nieuwbouw van een gebouw is niet toegestaan. Uitzonderingen: <ul style="list-style-type: none"> › Vervangende nieuwbouw van bedrijfswoningen is toegestaan; › Een verklaring van geen bezwaar kan slechts worden afgegeven voor vervangende nieuwbouw van een beperkt kwetsbaar gebouw en voor nieuwbouw van een overig gebouw. 	Bbl art. 10
10^{-6}	<ul style="list-style-type: none"> › Nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, is niet toegestaan. Uitzondering: <ul style="list-style-type: none"> › Een verklaring van geen bezwaar. Deze wordt ten aanzien van een woning en een kwetsbaar gebouw slechts afgegeven: › bij nieuwbouw op een open plek in de bestaande bebouwing, › bij verandering van de bestemming van een gebouw, of › bij verplaatsing van een woning of een kwetsbaar gebouw naar een minder risicodragende locatie binnen het gebied. 	Bbl art. 11

Op grond van het Bbl bestaat de mogelijkheid voor het bevoegd gezag om een totaal risicogewicht als grenswaarde in het luchthavenbesluit op te nemen.

Net zoals voor het totaal risicogewicht zijn er voor het groepsrisico geen wettelijke normen of voorschriften vastgelegd. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de berekeningsmethode beschreven in het "Voorschrift en procedure voor de berekening van externe veiligheid rond luchthavens" (ref. 2).

2.3 Wettelijk kader transport en opslag gevaarlijke stoffen

De wettelijke basis voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg is de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (WVGS). Gemeenten mogen binnen hun grenzen de wegen aangeven waarover gevaarlijke stoffen mogen worden vervoerd, maar op enkele uitzonderingen na voldoen de meeste provinciale wegen en alle rijkswegen aan de gestelde eisen. Op basis van deze wet gelden voor het nationale vervoer de internationale regels van het 'Accord Européen relatif au Transport International de Marchandises Dangereuses par Route' (ADR), met daarnaast enkele specifieke nationale regels zoals de routing.

Het ADR is het verdrag voor het internationale vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en is afkomstig van de Verenigde Naties. Volgens het ADR moeten stoffen en producten worden ingedeeld op basis van hun gevaareigenschappen. De ADR-indeling of -classificatie is vervolgens de basis voor de vervoersvoorwaarden. In deel 3.2 van het ADR is de lijst opgenomen van veel vervoerde stoffen, hun classificatie en de bijbehorende vervoersvoorwaarden.

De Rijksoverheid, de gemeenten, de provincies en het bedrijfsleven hebben afspraken gemaakt over de routes (autowegen, vaarwegen, spoorwegen) waarover gevaarlijke stoffen mogen worden vervoerd om zo de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen te beperken. Dit zogenaamde Basisnet is vastgelegd in het Besluit transportroutes externe veiligheid (Btev) en is tegelijk ingevoerd met de inwerkingtreding van de Wet basisnet op 1 april 2015. Het Btev vervangt de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRNVGS).

Het Btev gaat uit van een veiligheidszone welke een gegarandeerde maximale 10^6 PR-contour is op basis van toekomstig (toenemend) vervoer. Het gaat dus om een worstcasescenario, waaraan voldaan moet worden. Binnen deze zone gelden bouwbeperkingen voor nieuwe bestemmingen.

Verder is er een plasbrandaandachtsgebied. Dit is een zone van 30 meter gemeten vanaf de rechterrاند van de rechterrijstrook (exclusief vluchtstrook). Voor bouwplannen binnen deze zone is een verantwoording noodzakelijk welke aangeeft waarom er binnen het plasbrandaandachtsgebied zou moeten worden gebouwd, hoe de zelfredzaamheid kan worden vergroot en hoe de effecten van een plasbrand¹ beperkt zouden kunnen worden.

Het Btev hanteert een groepsrisicoaandachtsgebied met een vaste grens van 200 meter waarbinnen een verantwoording moet worden opgesteld tenzij kan worden aangetoond dat het groepsrisico lager is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde². Buiten 200 meter is een verantwoording niet noodzakelijk.

¹ Een plasbrand is de verbranding van een plas van brandbare vloeistof, bijvoorbeeld een door lekkage ontstane plas uit een tankwagen.

² De oriëntatiewaarde is een richtwaarde waaraan het bevoegd gezag zich zoveel mogelijk moet houden. Bij een goede onderbouwing mag men hiervan wel afwijken.

2.4 Wettelijk kader overige risicobronnen

De externe veiligheid van overige risicobronnen is geregeld in verschillende wetten en volgens diverse richtlijnen. De voorschriften met betrekking tot de opslag van stoffen zijn geregeld in het Activiteitenbesluit en de bijhorende ministeriële regeling over diverse activiteiten. Verreweg de meeste bedrijven (80%-90%) vallen hieronder. Het Activiteitenbesluit bevat voorschriften ter bescherming van het milieu en er zijn veiligheidsafstanden in opgenomen die moeten gelden tussen (beperkt) kwetsbare objecten en woningen en risicobronnen.

De opslag van stoffen is een belangrijke factor in de bepaling of het Activiteitenbesluit van toepassing is op een inrichting. De artikelen voor de opslag van gevaarlijke stoffen zijn aan enkele PGS-richtlijnen ontleend. Het Activiteitenbesluit volgt de ADR-definitie van gevaarlijke stoffen.

Mogelijk relevant voor luchthaven Twente is de regelgeving rondom de opslag van brandstof in bovengrondse opslagtanks voor kerosine en voor het gebruik van ondergrondse opslagtanks op de luchthaven. Voor ondergrondse opslag geldt een maximum hoeveelheid van 150 m³. Boven deze waarde valt het niet meer onder het Activiteitenbesluit.

Voor bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het belangrijkste toetsingskader. Het gaat daarbij onder meer om bedrijven die onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO) vallen, lpg-tankstations, opslagplaatsen, ammoniakinstallaties en spoorwegemplacementen. Het besluit bevat eisen voor het plaatsgebonden risico en regels voor het groepsrisico. Het verplicht zowel gemeenten als provincies rekening te houden met veiligheidsnormen bij het verlenen van milieuvergunningen en het maken van bestemmingsplannen.

In de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) zijn op grond van het Bevi veiligheidsafstanden opgenomen en regelgeving voor het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico voor een aantal bedrijfscategorieën (lpg-tankstations, ammoniakinstallaties, opslagplaatsen).

Buisleidingen

Er zijn verschillende ontwikkelingen in het beleid en de regelgeving voor het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen. Zo is er een Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) dat zoveel mogelijk aansluit bij het Bevi, en bestaat er de Structuurvisie Buisleidingen waarmee het Rijk voor de komende jaren ruimte wil reserveren voor toekomstige ondergrondse buisleidingen voor het transport van gevaarlijke stoffen zoals aardgas, olieproducten en chemicaliën. Er wordt een hoofdstructuur van verbindingen in aangegeven waarlangs ruimte moet worden vrijgehouden om zo een ongehinderde doorgang van het buisleidingstransport door Nederland mogelijk te maken.

3 Referentiesituatie, voorgenomen activiteit en voorkeursalternatief

Het doel van dit MER is om de milieueffecten als gevolg van de voorgenomen activiteit van de gebiedsontwikkeling van luchthaven Twente inzichtelijk te maken, zodat dit meegenomen kan worden in de overwegingen bij het nemen van het luchthavenbesluit en de diverse visies, plannen en ruimtelijke besluiten die aan dit MER gekoppeld zijn.

Het plangebied van de gebiedsontwikkeling van luchthaven Twente is weergegeven in figuur 3 en bestaat uit twee deelgebieden:

- Het plangebied Noord welke bestaat uit de volgende deelgebieden:
 - Het luchthavengebied³;
 - Het bedrijvencluster van de AMM/HTSM-sector;
 - De ontsluitingsweg op de N737;
 - Twente Safety Campus.
- Het plangebied Midden welke bestaat uit de volgende deelgebieden:
 - De natuurgebieden ten zuidoosten van de start- en landingsbaan die zijn ingericht als natuur in aansluiting op Natuurnetwerk Nederland (voorheen EHS).
 - De werkparken De Strip en Oostkamp (ontwikkeling tot evenementenlocatie) en Deventerpoort (herstructurering van het bestaande bedrijvencluster met als gevolg ruimte voor nieuwe bedrijven).

Om de milieueffecten van de voorgenomen activiteit te kunnen beoordelen is deze afgezet tegen de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie plus de autonome ontwikkelingen in de omgeving van de luchthaven die tussen 2014 en 2026 plaatsvinden. Dit houdt in dat de voorgenomen activiteit wordt vergeleken met de toekomstige ontwikkeling van het milieu in 2026 zonder dat de voorgenomen activiteit wordt gerealiseerd.

Onderstaande paragrafen beschrijven beknopt de referentiesituatie, de voorgenomen activiteit en het voorkeursalternatief voor zover deze relevant zijn voor het onderzoek externe veiligheid. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het hoofdrapport van de m.e.r. (ref. 3).

3.1 Referentiesituatie

Zoals eerder is beschreven bestaat de referentiesituatie uit de huidige situatie plus de autonome ontwikkelingen.

3.1.1 Huidige situatie

In de huidige situatie bestaat het plangebied Noord uit het terrein van de voormalige luchtmachtbasis waarbinnen het luchthavengebied is gelegen, Twente Safety Campus (TSC) en het C2C/EOL-bedrijf AeroNextLife (AXL). Wat betreft Twente Safety Campus is er in de huidige situatie sprake van een groter oppervlak dat minder intensief in gebruik is in vergelijking tot de toekomstige situatie van Twente Safety Campus binnen de voorgenomen activiteit.

Het plangebied Midden bestaat uit de inmiddels ontwikkelde natuur in aansluiting op het Natuurnetwerk Nederland. Daarnaast bevinden zich in dit deel van het plangebied de werkparken

³ De definitieve begrenzing van het luchthavengebied wordt in het luchthavenbesluit vastgelegd.

Van Eck (economische kanszone De Strip, Oostkamp en het deels verharde terrein ten noorden van de oude terminal binnen Deventerpoort) en Deventerpoort, een gebied van circa 59 ha groot.

Wat betreft het vliegverkeer wordt verondersteld dat de vliegactiviteiten in de huidige situatie dezelfde omvang hebben als in het jaar 2011, waarin Enschede Airport Twente officieel werd gesloten voor vliegverkeer met uitzondering van lokale gebruikers bestaande uit een motorvliegclub, een zweefvliegclub en een modelvliegclub. In dat jaar hebben ongeveer 2.500 vliegtuigbewegingen plaatsgevonden uit het segment klein verkeer.

Voor de verdeling over het etmaal is aangenomen dat 90% van de vluchten in de dagperiode plaatsvond en 10% in de avondperiode. De verdeling tussen starts en landingen en circuits is gelijk gehouden aan de verdeling als in het planMER 2009 (ref. 4). De verkeersgegevens voor de huidige situatie zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4 Verkeersgegevens luchtvaart van het jaar 2011.

Aantal bewegingen	2.500
Geluidscategorie	003
Verkeersverdeling	45% starts en landingen, 55% circuitbewegingen
Etmaalverdeling van bewegingen	90% overdag, 10% in de avond

3.1.2 Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen die worden meegenomen in het MER zijn de volgende:

- › Infrastructurele maatregelen zoals de realisatie van een nieuwe aansluiting van de ontsluitingsweg op de N737 met behulp van een rotonde.
- › De ontwikkeling van Twente Safety Campus welke bestaat uit een verplaatsing en een verdichting van de activiteiten van de huidige locaties ten noorden van de start- en landingsbaan naar een driehoekig gebied aan de noordwestzijde van de start- en landingsbaan.
- › AeroNextLife (AXL, end of life-bedrijf in plangebied Noord): Crade to Cradle of End of Life (C2C/EOL)-bedrijven welke op een duurzame manier vliegtuigen ontmantelen door onderdelen voor hergebruik geschikt te maken en niet-herbruikbare componenten in hun oorspronkelijke materialen terug te brengen.
- › Woningbouw op de locaties Fokkerweg, Overmaat, Prins Bernhardpark en 't Vaneker.
- › De ontwikkelde natuurgebieden ten zuidoosten van de start- en landingsbaan als natuur in aansluiting op Natuurnetwerk Nederland.
- › Hangar 11⁴ binnen werkpark Oostkamp in het plangebied Midden (de activiteiten die zijn vastgelegd in een projectafwijkingbesluit (PAB)/omgevingsvergunning).

Wat betreft de luchtvaart zijn er geen autonome ontwikkelingen. Er wordt verondersteld dat de vliegactiviteiten dezelfde omvang hebben als in 2011 en geen groei doormaken.

⁴ De autonome situatie van Hangar 11 wordt beschreven in dit MER, maar wordt niet als autonoom doorgerekend, omdat deze wordt meegenomen in de beoordeling van het totale project.

3.2 Voorgenomen activiteit

De volgende ontwikkelingen en functies spelen een rol binnen het plangebied van de voorgenomen activiteit:

Plangebied Noord

- Start- en landingsbaan 05/23, taxibanen en platform met proefdraaiplaatsen plus facilitaire luchthavendiensten.
- Luchthavengebonden bedrijvigheid:
 - Onderhoudsbedrijven (MRO, milieucategorie 5);
 - C2C/EOL-bedrijven welke op een duurzame manier vliegtuigen ontmantelen door onderdelen voor hergebruik geschikt te maken en niet-herbruikbare componenten in hun oorspronkelijke materialen terug te brengen.
 - Zakelijk vliegverkeer (BA);
 - Klein verkeer (GA) voor bijvoorbeeld rondvluchten, recreatieve vluchten, zweefsleepvluchten en lesvluchten;
 - Helikopterverkeer in het kader van spoedeisende hulpverlening of politietaken (maatschappelijk verkeer).
- Bedrijvigheid in de AMM/HTSM-sector: deze bestaat uit bedrijven die producten voor de luchtvaart vervaardigen met nieuwe productiemethoden en nieuwe materialen.
- Doorontwikkeling van Twente Safety Campus, welke bestaat uit de bedrijven Troned, Riskfactory, Safety Fieldlab en een Drone-center voor training met en het testen van drones.

Plangebied Midden

- Werkparken De Strip, Oostkamp en Deventerpoort;
- De ontwikkeling van de natuurgebieden ten zuidoosten van de start- en landingsbaan als natuur in aansluiting op Natuurnetwerk Nederland.

Door twee varianten van de invulling van het luchthavengebied te combineren met twee varianten van de inrichting van het bedrijvencoluster AMM/HTSM zijn twee scenario's ontstaan waarvan de milieueffecten onderzocht zijn:

- De minimale invulling – de campusinrichting van de AMM/HTSM-sector met de minste ruimte voor bedrijvigheid gecombineerd met de startvariant van de luchtvaart waarbij de luchthavengebonden bedrijvigheid samen met het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen laag is. Er zijn geen bewegingen als gevolg van de MRO-bedrijvigheid⁵ en het proefdraaien van vliegtuigen speelt daardoor hier geen rol. De gevestigde bedrijven behoren tot milieucategorie 4 of vergelijkbaar.
- De maximale invulling – de hoogwaardig verdichte inrichting van de AMM/HTSM-sector met de meeste ruimte voor bedrijvigheid gecombineerd met de trendvariant van de luchtvaart waarbij de luchthavengebonden bedrijvigheid samen met het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen hoog is.

⁵ Voor de business aviation (BA) en general aviation (GA) worden wel MRO-activiteiten meegenomen.

In beperkte mate zal in de kern van de AMM/HTSM-sector bedrijvigheid met milieucategorie 5.1 toegestaan worden.

- › Omdat MRO deel uitmaakt van de luchthavengebonden bedrijvigheid is de mogelijkheid tot proefdraaien noodzakelijk. Deze activiteit kan plaatsvinden in het gehele gebied dat is aangewezen voor de luchthavengebonden bedrijvigheid. Derhalve is dit hele gebied aangewezen als milieucategorie 5.3. Aangezien gedurende de avond en nacht niet is toegestaan om proef te draaien is voor deze perioden aangenomen dat de bedrijvigheid op het deelterrein voldoet aan milieucategorie 4.1.

Het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen van de startvariant en de trendvariant zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen van de startvariant en de trendvariant.

Segment	Aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen	
	Startvariant	Trendvariant
MRO	Geen	200
C2C/EOL	60	240
Business Aviation	600	1.800
General Aviation	10.000	18.000
Helikopters	40	100
Totaal aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen	10.700	20.340

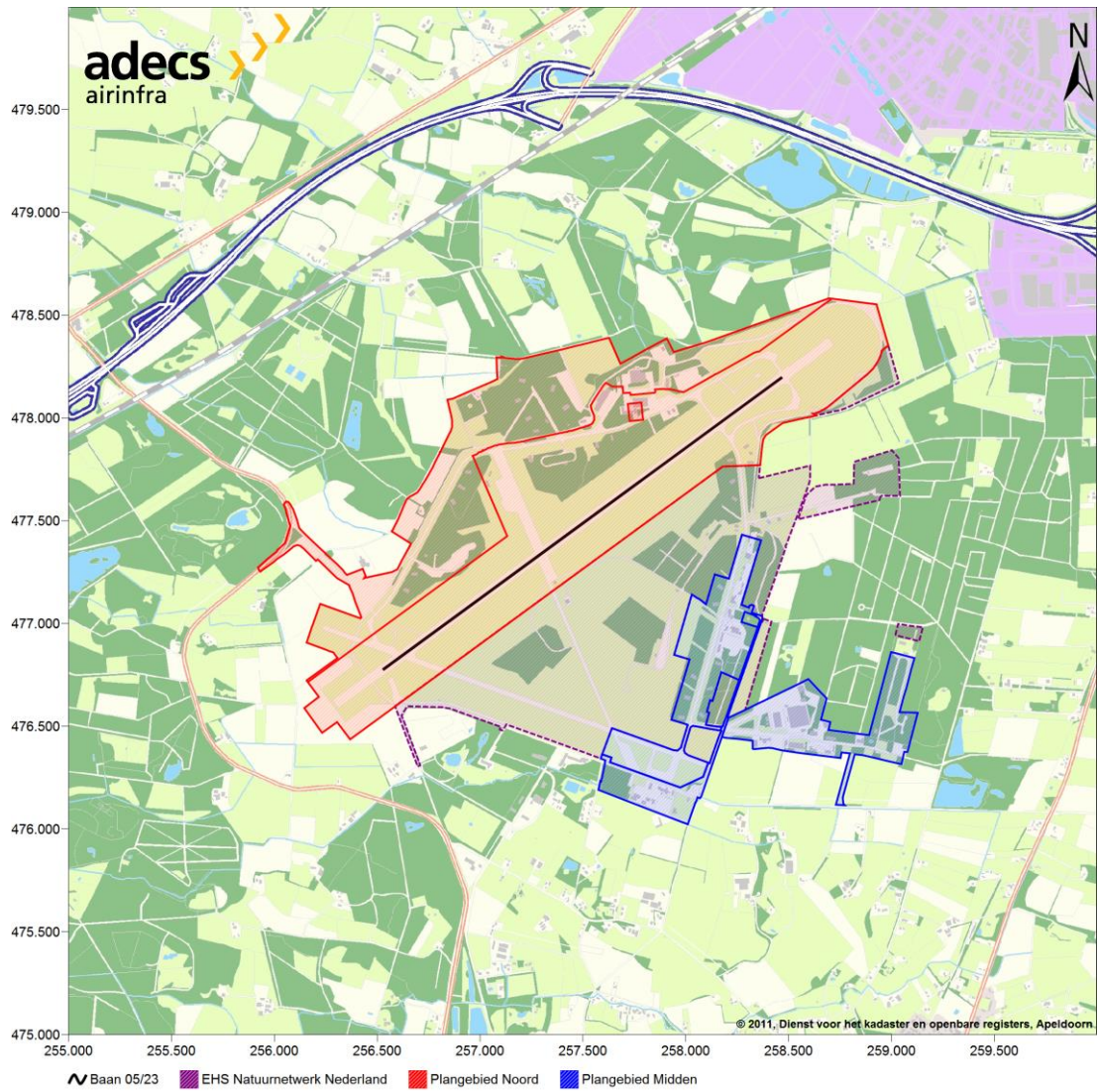
Naast bovengenoemde bewegingen is er per jaar ook ruimte voor 10.000 zweefvliegbevegingen vanaf de zweefvliegstrip. Deze worden conform het rekenvoorschrift dat is vastgelegd in de Regeling burgerluchthavens (paragraaf 2.2) niet meegenomen in de EV-berekeningen. De vliegtuigbewegingen ten gevolge van zweefvliegactiviteiten zoals zweefsleepvluchten zijn wel meegenomen in de berekeningen en vallen onder het segment General Aviation.

3.3 Voorkeursalternatief

Op basis van de resultaten van het onderzoek naar de milieueffecten van zowel de minimale invulling als de maximale invulling is een voorkeursalternatief bepaald mede met het oog op behoud van kwaliteit van het plangebied en een realistische verwachting van de economische ontwikkeling binnen het plangebied en de omgeving.

Het voorkeursalternatief combineert de campusplusinrichting, welke is gebaseerd op de campusinrichting voor de industrie, met de trendvariant van de luchtvaart.

Bij de campusplusinrichting zijn de bedrijven binnen een kleiner gebied gelegen vergeleken met de campusinrichting. De milieucategorie van de AMM/HTSM bedrijvigheid is 4.2 of vergelijkbaar. Voor een beperkt aantal bedrijven zal in de kern van de AMM/HTSM-sector bedrijvigheid met milieucategorie 5.1 toegestaan worden. Proefdraaien wordt op een specifieke locatie toegestaan en nader gespecificeerd, teneinde de geluidsbelasting naar de omgeving te minimaliseren. De luchthavengebonden bedrijven (MRO) voldoen voor alle dagperioden aan milieucategorie 4.1 of vergelijkbaar.



Figuur 3 Locaties van het plangebied Noord en het plangebied Midden.

4 Rekenmethoden en uitgangspunten

Voor de luchtvaart zijn risicoberekeningen uitgevoerd. De rekenmethodiek die hiervoor gebruikt is, wordt in onderstaand hoofdstuk toegelicht. Voor de overige risicobronnen zijn geen risicoberekeningen uitgevoerd, maar zij worden wel kwalitatief beschouwd.

4.1 Rekenmodel vliegverkeer

Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt door het door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu goedgekeurde rekenprogramma GEVERS. Dit rekenprogramma implementeert het rekenmodel zoals beschreven in het rekenvoorschrift in de Regeling burgerluchthavens. Op het moment dat de EV-berekeningen zijn gedaan was de officiële versie van GEVERS versie 2.1.

De volledige beschrijving van het model kan in de Regeling burgerluchthavens gevonden worden, die bijvoorbeeld via www.wetten.nl is te downloaden. Hieronder wordt een toelichting gegeven op de belangrijkste kenmerken van het risicomodel.

Het plaatsgebonden risico van een vlucht wordt enerzijds bepaald door de kans dat een ongeval plaatsvindt, gedefinieerd door de ongevalkans. Anderzijds wordt het plaatsgebonden risico bepaald door de kans dat een aanwezig persoon overlijdt ten gevolge van een dergelijk ongeval, afhankelijk van de grootte van het ongevalgevolgebied en de zogeheten letaliteit. Het totale plaatsgebonden risico is sterk afhankelijk van het aantal starts en landingen, de locatie van de vliegtuigen en helikopters en het type vliegtuig of helikopter.

4.1.1 Ongevalkansen

De ongevalkansen die gebruikt worden in het rekenmodel zijn gebaseerd op een statistische analyse van historische data van ongevallen bij starts en landingen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen licht (MTOW < 5.700 kg) en zwaar verkeer, waarbij de laatste weer onderverdeeld wordt in vrachtverkeer, business jets en passagiersverkeer. Voor vracht- en passagiersverkeer is de ongevalkans ten slotte nog afhankelijk van de generatie: generatie 1 voor de oudste typen en generatie 3 voor de meest recente typen vliegtuigen. Tabel 6 vat het bovenstaande nog eens samen. Een samenvatting van de ongevalkansen is weergegeven in tabel 7. Wat hieruit onder andere blijkt, is dat landingen over het algemeen hogere ongevalkansen hebben dan starts, vliegtuigcategorieën van generatie 3 veel lagere ongevalkansen dan oudere generaties hebben en dat business jets relatief hoge ongevalkansen hebben.

Tabel 6 Categorisering van vliegtuigen voor regionale luchthavens.

Omschrijving categorie	Aanduiding in GEVERS
Vliegtuig: licht verkeer, MTOW < 1.500 kg	Light1500
Vliegtuig: licht verkeer, 1.500 kg ≤ MTOW < 5.700 kg	Light5700
Vliegtuig: zwaar verkeer, MTOW ≥ 5.700 kg (zakelijk of privé-vervoer)	BJ
Vliegtuig: zwaar verkeer, MTOW ≥ 5.700 kg, generatie 1 (vrachtvervoer)	CA Gen 1
Vliegtuig: zwaar verkeer, MTOW ≥ 5.700 kg, generatie 2 (vrachtvervoer)	CA Gen 2
Vliegtuig: zwaar verkeer, MTOW ≥ 5.700 kg, generatie 3 (vrachtvervoer)	CA Gen 3
Vliegtuig: zwaar verkeer, MTOW ≥ 5.700 kg, generatie 1 (passagiersvervoer)	PA Gen 1
Vliegtuig: zwaar verkeer, MTOW ≥ 5.700 kg, generatie 2 (passagiersvervoer)	PA Gen 2
Vliegtuig: zwaar verkeer, MTOW ≥ 5.700 kg, generatie 3 (passagiersvervoer)	PA Gen 3
Helikopter: single engine piston	SEP
Helikopter: single engine turbine (met/zonder trainingsdoel)	SET (training/non-training)
Helikopter: multi engine turbine	MET

Tabel 7 Ongevalkansen.

Categorie	Operatietype	Generatie	Ongevalkans per ongevaltype (x10 ⁻⁶)			
			Start		Landing	
Licht	-	-	1,579		5,528	
			Overrun	Overshoot	Overrun	Undershoot
Zwaar	Vracht	1	2,89	3,85	4,81	4,81
		2	0,87	1,16	1,45	1,45
		3	0,25	0,33	0,41	0,41
	Business jets	-	1,83	0,029	4,58	4,58
	Passagiers	1	1,05	0,029	3,66	5,24
		2	0,066	0,029	0,90	1,95
		3	0,066	0,029	0,73	0,17
SEP	Helikopter	Training	4,746		4,524	
		Overig	1,482		1,164	
SET			1,482		1,164	
MET			1,051		1,608	

4.1.2 Ongevalgevolgebied en letaliteit

Het gevolg van een ongeval wordt gekenmerkt door het zogeheten ongevalgevolgebied en de letaliteit. Het ongevalgevolgebied is het gebied waarin personen op de grond schade kunnen ondervinden ten gevolge van een ongeval, ook wel schadegebied genoemd. Het oppervlak van dit gebied is afhankelijk van het MTOW. De letaliteit geeft de mate van dodelijkheid aan en is

gedefinieerd als de fractie van aanwezige mensen binnen het ongevalgevolgebied dat overlijdt. De waarden zijn in tabel 8 samengevat.

Tabel 8 Grootte van het ongevalgevolgebied en de letaliteit.

Omschrijving categorie	Oppervlakte ongevalgevolgebied	Letaliteit
Vliegtuig: MTOW < 1.500 kg	145 m ²	0,13
Vliegtuig: 1.500 kg ≤ MTOW < 5.700 kg	28 m ² + 78 m ² per ton	0,13
Vliegtuig: MTOW ≥ 5.700 kg	83 m ² per ton	0,278
Helikopter	230 m ² per ln (MTOW/1.000) + 330 m ²	0,17

4.1.3 Ongevallocatie

Het plaatsgebonden risico op een bepaalde locatie is afhankelijk van de kans dat een ongeval zich daar voordoet, de locatierisico. Voor vliegtuigen wordt deze beschreven door kansverdelingfuncties per vliegtuigcategorie die zowel afhankelijk zijn van de afstand tot de start- en landingsbaan als van de afstand langs en van de route (het grondpad). Voor de kansverdelingfuncties voor helikopters wordt alleen de afstand tussen de helikopterlandingsplaats en het ongeval beschouwd.

Samenvattend kan gesteld worden dat het plaatsgebonden risico per vlucht sterk afhankelijk is van het type helikopter of vliegtuig (MTOW, generatie en operatietype, motortype) en het type beweging (start of landing). Bij de toewijzing van luchtvaartuigen aan de vliegtuig- en helikoptercategorieën dient uitgegaan te worden van de lijst met standaardgegevens voor vliegtuigen en helikopters welke onder beheer is van het RIVM. In deze lijst wordt per vliegtuigtype (gedefinieerd door het ICAO-type) aangegeven of het een business jet is en welk MTOW en generatie gehanteerd moet worden. Voor helikopters wordt aangegeven per type welk motortype het heeft. Het totale plaatsgebonden risico is afhankelijk van het totaal aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen.

In GEVERS kunnen de meeste modelparameters bij standaardberekeningen niet gewijzigd worden, opdat een dergelijke berekening voldoet aan het rekenvoorschrift. Voor een aantal moet wel een keuze gemaakt worden. In tabel 9 is weergegeven welke keuzes zijn gemaakt met een korte toelichting. Overige keuzes in GEVERS zijn beschreven in hoofdstuk 5.

Tabel 9 Keuze van modelparameters in GEVERS.

Parameter	Keuze	Beschrijving
Openingstijden luchthaven Twente	06.00-23.00 uur	Conform NRD.
Gridgrootte	25 meter x 25 meter	Conform rekenvoorschrift.
Model	Regional airports	Dit resulteert in een landingsspreiding die gelijk is aan het rekenvoorschrift voor Maastricht, Eelde, Lelystad en Rotterdam.
Terreintype	Obstacle	Dit resulteert in parameterwaarden voor het ongevalgevolgebied die overeenkomen met het rekenvoorschrift.
Aggregatie	None	Conform rekenvoorschrift.

4.1.4 Gebruik van meteotoeslag

De berekeningen op basis waarvan de zones met ruimtelijke beperkingen worden vastgesteld, zijn gebaseerd op toekomstige vliegscenario's en niet op de feitelijke situatie. Omdat er in de praktijk een variatie in baangebruik zal bestaan door afwijkingen van de gemiddelde weersomstandigheden, wordt er een zogenaamde meteotoeslag van in totaal 20% toegepast om zo de verschillen tussen het verwachte baangebruik en het werkelijke baangebruik op te vangen. Dit betekent dat er 20% meer vliegtuig- en helikopterbewegingen worden meegenomen in de berekening. Paragraaf 5.3 geeft een verdere toelichting van de meteotoeslag.

Volgens de Regeling burgerluchthavens dient bij de berekening van de 10^{-5} PR-contour een meteotoeslag te worden toegepast en bij de PR-contouren met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} en lager niet. De gepresenteerde contouren in dit onderzoek zijn overeenkomstig het rekenvoorschrift in de Rbl bepaald. Het groepsrisico en het totaal risicogewicht zijn, zoals voorgeschreven, zonder meteotoeslag berekend.

4.2 Modelonzekerheden

De risicomaten (PR, GR en TRG) die worden berekend, zijn geen grootheden die gemeten kunnen worden. Het zijn rekenkundige maten om het risico te duiden. Het verschil tussen het berekende risico en het 'werkelijke risico' is dus moeilijk aan te geven. Een aantal onzekerheden is wel aan te geven.

Ongevalkansen

De ongevalkansen zijn gebaseerd op statistische gegevens en er zal een bepaalde onzekerheid bestaan over de mate van voorspelbaarheid in de toekomst op basis van historische gebeurtenissen. Goed om te beseffen is dat er wereldwijd relatief weinig vliegtuigongelukken gebeuren. De IATA publiceert jaarlijks data over het aantal ongelukken per miljoen vluchten, waarbij vliegtuigen verloren gaan. De verwachting is dat de ongevalkansen voor nieuwe(re) vliegtuigen lager worden in

de toekomst en dat daarmee de gehanteerde modelkansen een overschatting geven voor de toekomst.

Routeafhankelijkheid

In het model wordt ervan uitgegaan dat de locatiekans afhankelijk is van de ligging van de route (van het grondpad). De kansverdeling om de route heen hangt vervolgens af van de operationele spreiding. De historische data die de modelmaker tot zijn beschikking had, was niet geschikt om direct een kansverdeling afhankelijk van de ligging van de route te bepalen. De keuze voor operationele spreiding introduceert een onzekerheid. Daarnaast bestaat er natuurlijk ook een kans dat in het geval van calamiteiten in ieder geval wordt afgeweken van de originele route, wat niet wordt meegenomen in de modellering. De onzekerheid is met name groter naarmate er verder weg van de luchthaven gekeken wordt. Deze onzekerheid treedt dan meer op in de PR-contouren groter dan 10^{-6} en in de berekening van het groepsrisico.

Baankopafhankelijkheid

In het model wordt er ook van uitgegaan dat de locatiekans afhankelijk is van de ligging van de baankop. Dit betekent dat er bij een baanverlenging de risico's naar buiten worden verschoven, wanneer overige invoergegevens zoals vliegtuigtypen onveranderd blijven. In de praktijk zal een baanverlenging voor startprocedures een onveranderd of zelfs verlaagd risico opleveren, maar dit wordt niet vertaald in het risicomodel.

Invoer

Vanzelfsprekend zijn de resultaten met name gevoelig voor de invoer: een prognose bevat per definitie onzekerheid. Het type vliegtuig en met name het MTOW heeft grote invloed op het eindresultaat. Om uniforme rekenresultaten te krijgen zijn er afspraken gemaakt die in het rekenvoorschrift en in de indelingslijst vastliggen. In de wet is tevens opgenomen dat bij een luchthavenbesluit het bevoegd gezag elke vijf jaar het plaatsgebonden risico op basis van actueel gebruik moet berekenen. Dit geeft inzicht in hoeverre het gerealiseerde plaatsgebonden risico zich verhoudt tot de beperkingengebieden die zijn vastgelegd in het luchthavenbesluit.

5 Invoergegevens

De invoergegevens die zijn gebruikt voor de EV-berekeningen van zowel de startvariant als de trendvariant worden beschreven in de paragrafen 5.2 tot en met 5.5 en in detail weergegeven in Bijlage C.

5.1 Studiegebied

De RD-coördinaten van het rechthoekige studiegebied waarbinnen de externe veiligheid is berekend, zijn weergegeven in tabel 10.

Tabel 10 Definitie van het studiegebied in RD-coördinaten.

Hoekpunt	x-coördinaat [m]	y-coördinaat
Linksonder	244.000	452.500
Rechtsboven	270.000	488.500

5.2 Ligging van de start- en landingsbaan, de helispots en de zweefvliegstrip

De gebiedsontwikkeling luchthaven Twente heeft een start- en landingsbaan met een operationele lengte van 2.406 meter lang en 45 meter breed. De oriëntatie is 54°/234° (noordoost/zuidwest) waarbij verwezen wordt naar de baanrichtingen als baan 05 of baan 23 afhankelijk van de in gebruik zijnde start- en landingsrichting. Er is verondersteld dat alle verkeer de gehele lengte van de baan kan gebruiken en er dus geen verschoven landingsdrempels zijn.

Parallel aan en ten zuiden van de start- en landingsbaan is een zweefvliegstrip gelegen van 950 meter lang en 150 meter breed. Deze wordt voornamelijk gebruikt voor lierstarts maar er is ook de mogelijkheid voor klein (zweef)vliegverkeer om van deze strip gebruik te maken.

Bij EV-berekeningen met versie 2.0 en hoger van GEVERS is het nodig om een aparte baan te definiëren waarop de routes aansluiten die niet over beide baankoppen heen liggen, wat het geval is als een vliegtuig bij de landing na het begin van de baan (dus achter de baankop) indraait of bij de start al vóór het einde van de baan (dus vóór de baankop) wegdraait. Baan 05S/23S is daarom toegevoegd voor de startroutes via ARTIP (ART-B), SONEB (SON-B) en TEBRO (TEB-B) en is korter dan baan 05/23, maar de ligging en oriëntatie is hetzelfde.

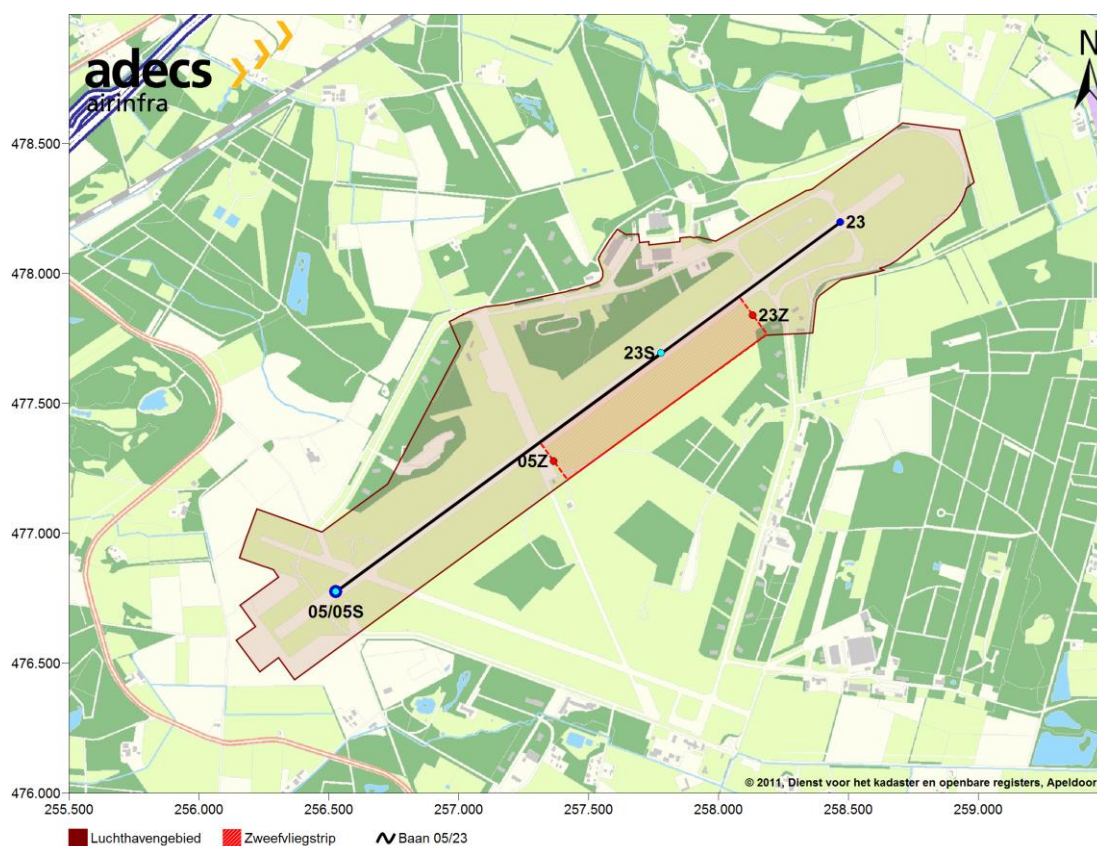
Het gebruik van baan 05S/23S is slechts rekentechnisch noodzakelijk. Om verwarring te voorkomen wordt verder alleen over baan 05/23 geschreven.

Het risico van helikopters wordt berekend door uit te gaan van een helikopterplaats (helispot) die het start- en landingspunt vormt. Op de helispot sluiten de routesectoren aan waarbinnen het helikopterterverkeer vertrekt en aankomt. Wat betreft luchthaven Twente is bepaald dat de start- en landingsprocedures voor de helikopters via de baankoppen van baan 05/23 lopen en zijn dit dus de helispots.

De coördinaten van de baankoppen zijn weergegeven in tabel 11. Figuur 4 laat de geografische ligging zien van baan 05/23 en van de zweefvliegstrip en geeft de grenzen van het luchthavengebied weer.

Tabel 11 Ligging van de baankoppen in RD-coördinaten.

	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]
Baankop 05	256.527	476.776
Baankop 23	258.469	478.197
Baankop 05S	256.527	476.776
Baankop 23S	257.779	477.693
Baankop 05Z	257.366	477.278
Baankop 23Z	258.132	477.839



Figuur 4 Geografische ligging van de baankoppen van baan 05/23.

5.3 Baangebruik

De optredende weersomstandigheden bepalen in belangrijke mate het baangebruik.

Het nominale baangebruik is gebaseerd op de historische verdeling van de militaire luchthaven over meerdere jaren bekeken en komt overeen met de gemiddelde windrichtingen. Deze verdeling is ook gebruikt in eerdere onderzoeken zoals in het planMER 2009 (ref. 4).

Voor de berekeningen inclusief meteotoeslag wordt de baanverdeling vermeerderd met 10% per baanrichting. Dit resulteert in een totale toename van het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen van 20%. Bovenstaande is weergegeven in tabel 12.

Er is aangenomen dat er geen verschil in baangebruik is tussen de vliegtuig- en helikopterbewegingen overdag en die in de nacht. Ook is verondersteld dat het baangebruik van het groot verkeer, het klein verkeer en de helikopters hetzelfde is.

Tabel 12 Baangebruik.

Baan	Zonder meteotoeslag	Met meteotoeslag
05 / 05Z	40%	50%
23 / 23Z	60%	70%
Totaal	100%	120%

5.4 Routes

Er is een onderscheid gemaakt tussen routes voor het VFR-verkeer⁶ dat "op zicht" vliegt en voor het (grote) IFR-verkeer dat gebruik maakt van speciale (navigatie)instrumenten om de route nauwkeurig te kunnen volgen.

De IFR-routes zijn gebaseerd op het nieuwe routeontwerp voor de luchthaven (ref. 5). Het zijn zogenaamde RNAV-routes waarbij het vliegtuig zelf navigeert tussen verschillende waypoints.

Voor de EV-berekeningen wordt wat betreft deze routes met nominalen gerekend in plaats van met spreidingsgebieden zoals bij de geluidsberekeningen wel het geval is, omdat een spreiding rondom de routes al in het EV-rekenmodel verwerkt is.

De routes voor het klein verkeer zijn gebaseerd op de AIP en zijn gelijk aan de routes die gebruikt zijn in het planMER 2009.

Het vliegverkeer dat van de zweefvliegstrip gebruik maakt, volgt de routes die ten zuiden van de start- en landingsbaan zijn gedefinieerd om zo het zweefvliegverkeer en het zweefsleepverkeer op een veilige manier uit elkaar te houden.

De vliegtuigen van het type Boeing 737 die in de prognose zijn opgenomen zullen worden ontmanteld op de luchthaven. Voor deze vliegtuigen zijn aparte VFR-naderingsprocedures ontworpen om zo de dorpskernen van de omliggende gemeenten te ontwijken.

In figuur 15 tot en met Figuur 25 van Bijlage D is de ligging weergegeven van de nominale routes voor het IFR-verkeer en het VFR-verkeer.

De routes voor het helikopterverkeer, zoals toegepast bij de geluidsberekeningen, kunnen niet rechtstreeks gebruikt worden omdat het risico voor helikopters conform het rekenvoorschrift wordt gemodelleerd door aan te nemen dat er per helispot in- en uitvliegsectoren worden gebruikt. Deze sectoren hebben een spreiding van 20°, ze sluiten aan op de baankoppen en ze liggen in het verlengde van baan 05/23 zoals is weergegeven in figuur 23.

⁶ VFR-verkeer vliegt in VMC-condities, wat betekent dat de vlucht bij daglicht plaatsvindt en onder meteorologische condities met voldoende zicht. In aanvulling hierop bestaat er ook "night-VFR": dan wordt er ook buiten de daglichtperiode gevlogen. De politie- en de traumahelikopter mogen night-VFR vliegen.

5.5 Verkeerssamenstelling

In tabel 22 en in tabel 23 zijn de vliegtuig- en helikopterbewegingen verdeeld over de dag en de avond/nacht weergegeven. Voor de EV-berekeningen geldt een dagperiode van 07.00-17.30 uur en een avond-/nachtperiode van 17.30-07.00 uur.

In de berekeningen wordt uitgegaan van een indeling van de vliegtuigtypen in EV-typen op basis van de indelingslijst (ref. 7). De vliegtuigtypen die in de berekeningen zijn opgenomen volgen uit de invoerset in de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD)(ref. 6).

De vliegtuigtypen uit de invoerset resulteren in de indeling in EV-typen met bijbehorend MTOW en generatie zoals in tabel 13 is opgenomen.

Tabel 13 Indeling vliegtuig- en helikoptertypen in EV-type met bijbehorend MTOW.

Soort	Indeling	EV-categorie	EV-type	ICAO-type	MTOW [kg]
Klein verkeer	GA	L1500	AA-5 Traveler	AA5	1.000
	GA	L1500	Cessna 150	C150	730
	GA	L1500	Cessna 172	C172	1.090
	GA	L1500	Cessna 182	C182	1.340
	GA	L5700	Cessna 310	C310	2.500
Groot verkeer	BA/MRO BA	BJ	Cessna 510 Citation Mustang	C510	3.920
	BA/MRO BA	BJ	Cessna 525A Citation CJ2	C25A	5.610
	BA/MRO BA	BJ	Cessna 560XL Citation Excel	C56X	9.080
	BA/MRO BA	BJ	British Aerospace BAe-125-700	H25B	12.700
	EOL	CA G3	Airbus A300B4-600	A306	165.000
	EOL	PA G3	Boeing 737-300	B733	59.000
	EOL	PA G3	Boeing 737-400	B734	66.000
Helikopter	Politie/trauma	SET	Eurocopter EC-120 Colibri	EC20	1.720
	Politie/trauma	SEP	Robinson R-44 Astro	R44	1.090

5.5.1 Routeverdeling

De verdeling van het vliegverkeer over de routes is overgenomen uit het geluidsonderzoek behorend bij dit MER (ref. 8) en is vastgesteld op basis van herkomst en bestemming.

Tabel 24 tot en met tabel 26 in Bijlage C geeft de routeverdeling weer van het klein verkeer, het groot verkeer en het helikopterverkeer voor zowel de startvariant als de trendvariant.

5.5.2 Woningbestand

Voor de tellingen van de aantallen woningen en kwetsbare objecten binnen de PR-contouren is een invoerbestand gebruikt met hierin de verblijfsobjecten zoals geregistreerd bij de Basisregistratie

Adressen en Gebouwen (BAG). De verblijfsobjecten met woonfunctie zijn geteld als woning. De verblijfsobjecten met een onderwijs- of gezondheidszorgfunctie zijn geteld als kwetsbaar object, conform de definitie in het Besluit burgerluchthavens (ref. 9).

Het bestand van de BAG, geüpdatet in oktober 2013, bevat geen aantallen bewoners. Hiervoor zijn de woningen gekoppeld aan de bevolkingsdichtheid uit gegevens van het CBS. De CBS-gegevens bevatten aantallen bewoners per cel (gebiedje) van 100 x 100 meter. Per cel wordt het aantal bewoners evenredig toebedeeld aan het aantal woningen binnen die cel. Op deze manier is per locatie (woning) het aantal bewoners bepaald.

In dit rapport wordt met bovenstaand beschreven bestand het "bestaand aantal woningen" binnen bepaalde PR-contouren in kaart gebracht. Met "bestaande woningen" worden woningen die ten tijde van de laatste update van het BAG-bestand als woning gekenmerkt waren.

Om een meer realistisch beeld van de situatie in 2026 te krijgen, worden er ook vier nieuwbouwprojecten meegenomen in de autonome ontwikkeling zoals genoemd in paragraaf 3.1.2. Omdat deze projecten nog niet zijn gerealiseerd, zijn de toekomstige woningen niet opgenomen in de BAG. Figuur 5 geeft de ligging van de nieuwbouwprojecten ten opzichte van het luchthavengebied weer.



Figuur 5 Ligging van de nieuwbouwprojecten ten opzichte van het luchthavengebied.

6 Resultaten

De resultaten van de risicoberekeningen van de luchtvaart zijn de PR-contouren, de FN-curve die het groepsrisico beschrijft en de uitkomst van het totaal risicogewicht. In onderstaande paragrafen zijn deze resultaten opgenomen.

6.1 PR-contouren

In figuur 6 tot en met figuur 8 worden de PR-contouren getoond voor de referentiesituatie, de startvariant en de trendvariant. Deze scenario's bevatten opeenvolgend meer vliegtuig- en helikopterbewegingen, wat ook resulteert in een toenemend plaatsgebonden risico. De oppervlakten van de PR-contouren worden weergegeven in tabel 14.

Het definiëren van een aparte baan 05S/23S voor een aantal startroutes (zie paragraaf 5.2) zorgt ervoor dat er een 10^{-7} PR-contour verschijnt op de plaats waar baankop 23S ligt. Deze is dus het gevolg van het eerder afbuigen van de startroutes ART-B, SON-B en TEB-B in noordoostelijke richting.

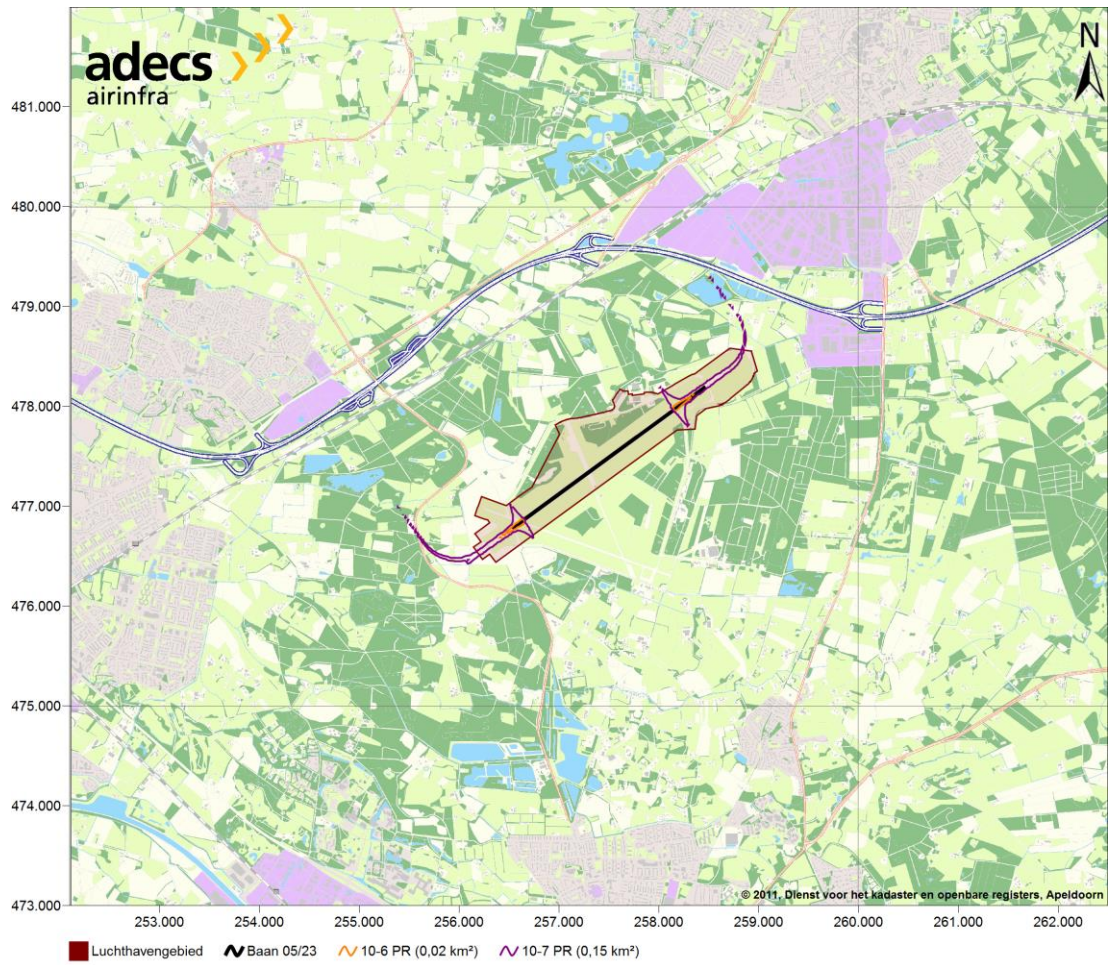
Aan de baankoppen van de zweefvliegstrip vormen zich 10^{-7} PR-contouren als gevolg van de zweefvliegactiviteiten.

In de referentiesituatie is het plaatsgebonden risico nergens hoger dan 10^{-5} waardoor hiervan geen PR-contour is. De PR-contour van 10^{-6} van de startvariant valt binnen het luchthavengebied. Omdat de 10^{-7} PR-contour de circuitroute voor het klein verkeer volgt, is de vorm van het circuit duidelijk in de contouren te herkennen.

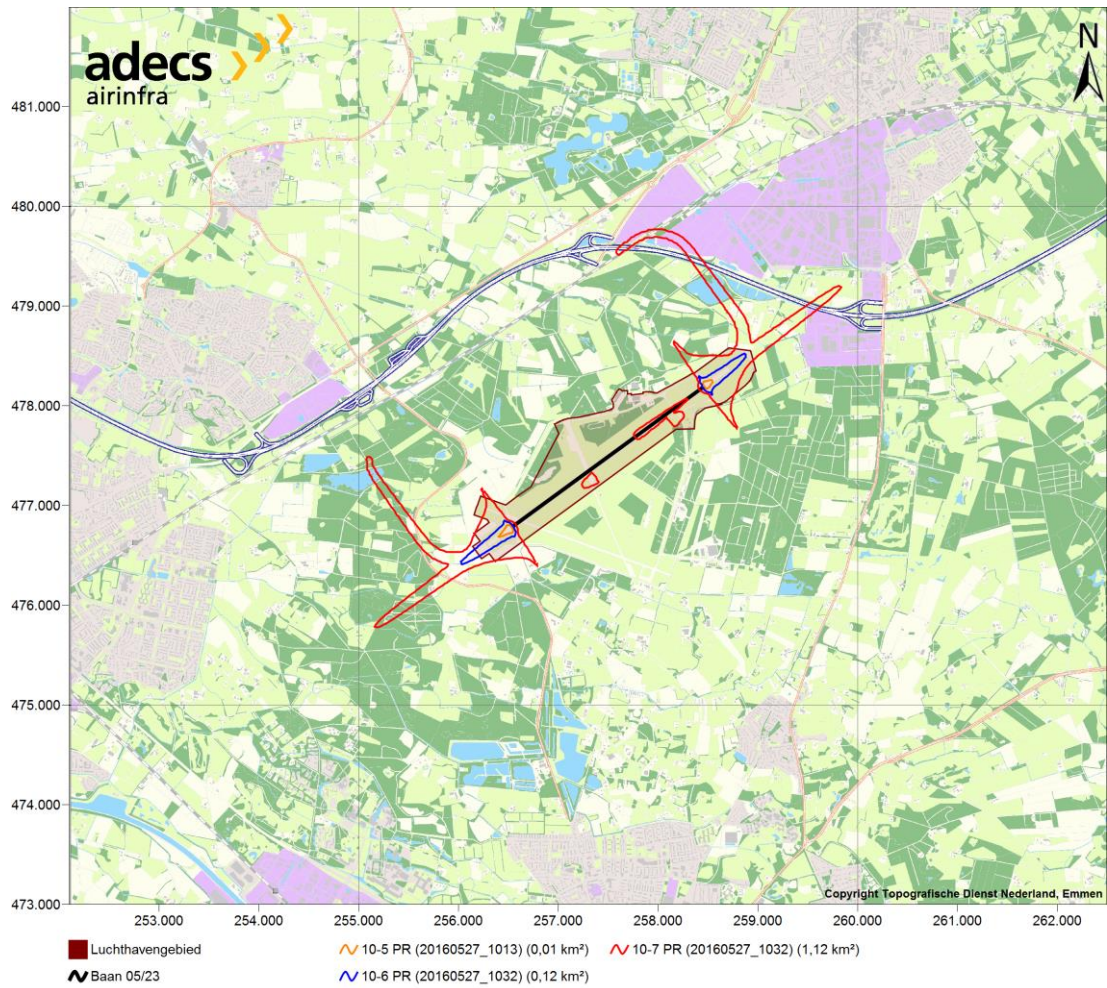
De 10^{-5} PR-contouren van de start- en de trendvariant liggen binnen het luchthavengebied. De 10^{-6} PR-contouren van de twee varianten liggen rondom de start- en landingsroutes in het verlengde van de baan. Hetzelfde geldt voor de 10^{-7} PR-contouren die daarnaast ook de route van het circuit voor het klein verkeer volgen net zoals in de referentiesituatie.

Tabel 14 Totale oppervlakte van de PR-contouren.

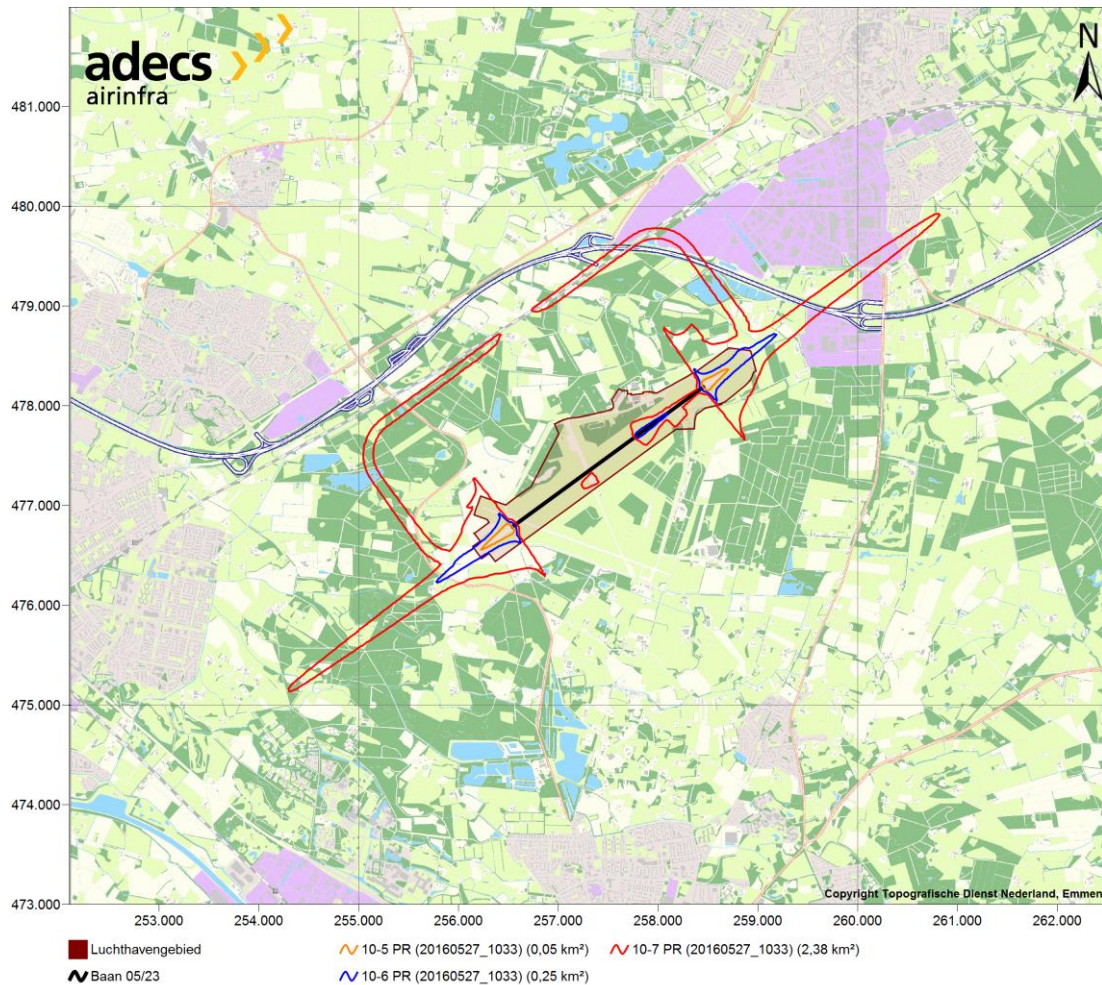
Totale oppervlakte PR-contouren [km²]	PR 10⁻⁵	PR 10⁻⁶	PR 10⁻⁷
Referentiesituatie	0	0,015	0,15
Startvariant	0,01	0,12	1,12
Trendvariant	0,05	0,25	2,38



Figuur 6 PR-contouren van de referentiesituatie.

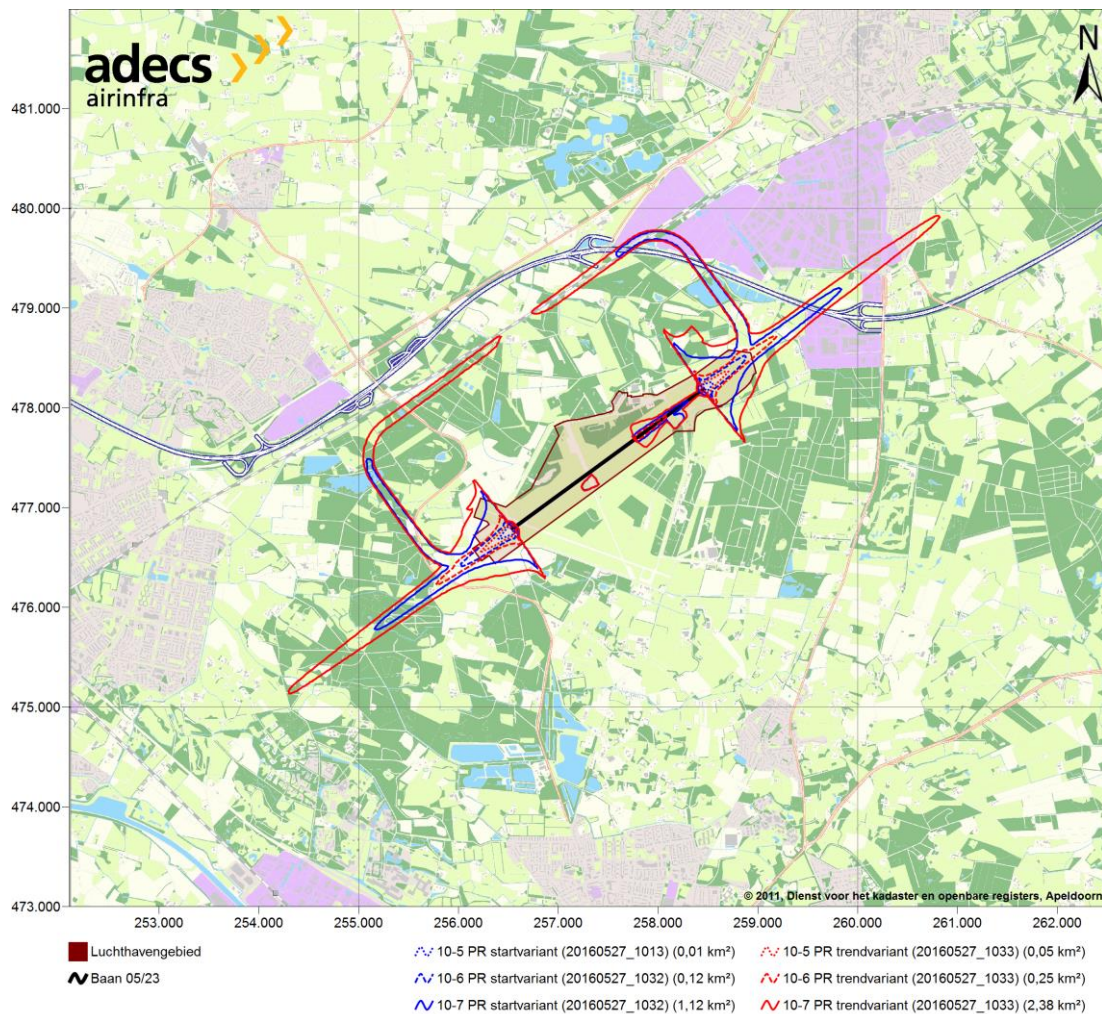


Figuur 7 PR-contouren van de startvariant.



Figuur 8 PR-contouren van de trendvariant.

In figuur 9 worden PR-contouren van zowel de start- als de trendvariant weergegeven. Omdat het enige verschil tussen beide varianten het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen is en andere aspecten zoals de ligging van de routes, de routeverdeling en de typen vliegtuigen hetzelfde blijven, is de vorm van de PR-contouren hetzelfde en verschillen ze alleen in grootte van elkaar.



Figuur 9 PR-contouren van de startvariant en de trendvariant.

Indien de luchtvaart van de trendvariant over wordt genomen als invoer voor het te nemen luchthavenbesluit, zijn de PR-contouren hiervan beperkingengebieden. De beperkingen gelden enkel buiten het luchthavengebied, welke ook vastgelegd wordt in het luchthavenbesluit. Binnen de PR-contour van 10^{-5} en 10^{-6} gelden beperkingen zoals genoemd in paragraaf 2.2 en in Bijlage A. Samengevat dienen binnen de 10^{-5} PR-contour woningen zich aan hun bestemming te onttrekken en binnen de 10^{-6} PR-contour mag, behalve uitzonderingsgevallen, geen nieuwbouw plaatsvinden.

6.2 Aantallen kwetsbare gebouwen en woningen binnen PR-contouren

Woningen en kwetsbare objecten zijn geïnventariseerd zoals getoond in tabel 15 en in tabel 16. Voor zowel de startvariant als de trendvariant geldt dat binnen de PR-contouren zich geen kwetsbare objecten en woningen bevinden. Het aantal bestaande woningen binnen de 10^{-7} PR-contour is 4 woningen voor de startvariant en 84 woningen voor de trendvariant. In figuur 10 en figuur 11 worden de locaties van de woningen binnen de 10^{-7} PR-contouren voor de startvariant en de trendvariant getoond.

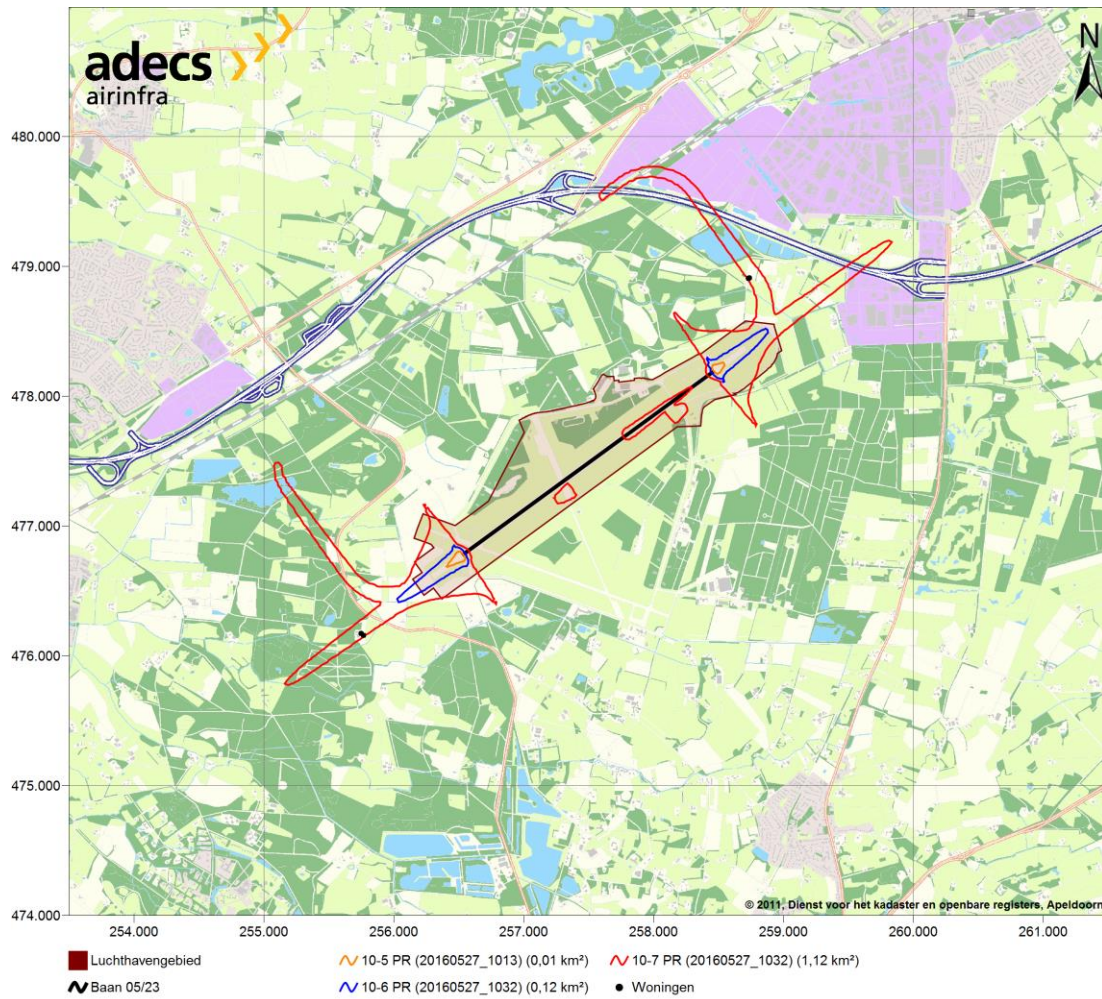
Uit figuur 5 blijkt dat de meegenomen nieuwbouwprojecten in het zuidoosten liggen ten opzichte van de start- en landingsbaan terwijl de PR-contouren van zowel de startvariant als de trendvariant ten noorden van de start- en landingsbaan liggen. Er bevinden zich daardoor geen nieuwbouwhuizen binnen de berekende PR-contouren.

Tabel 15 Aantallen woningen en kwetsbare objecten gelegen binnen de PR-contouren.

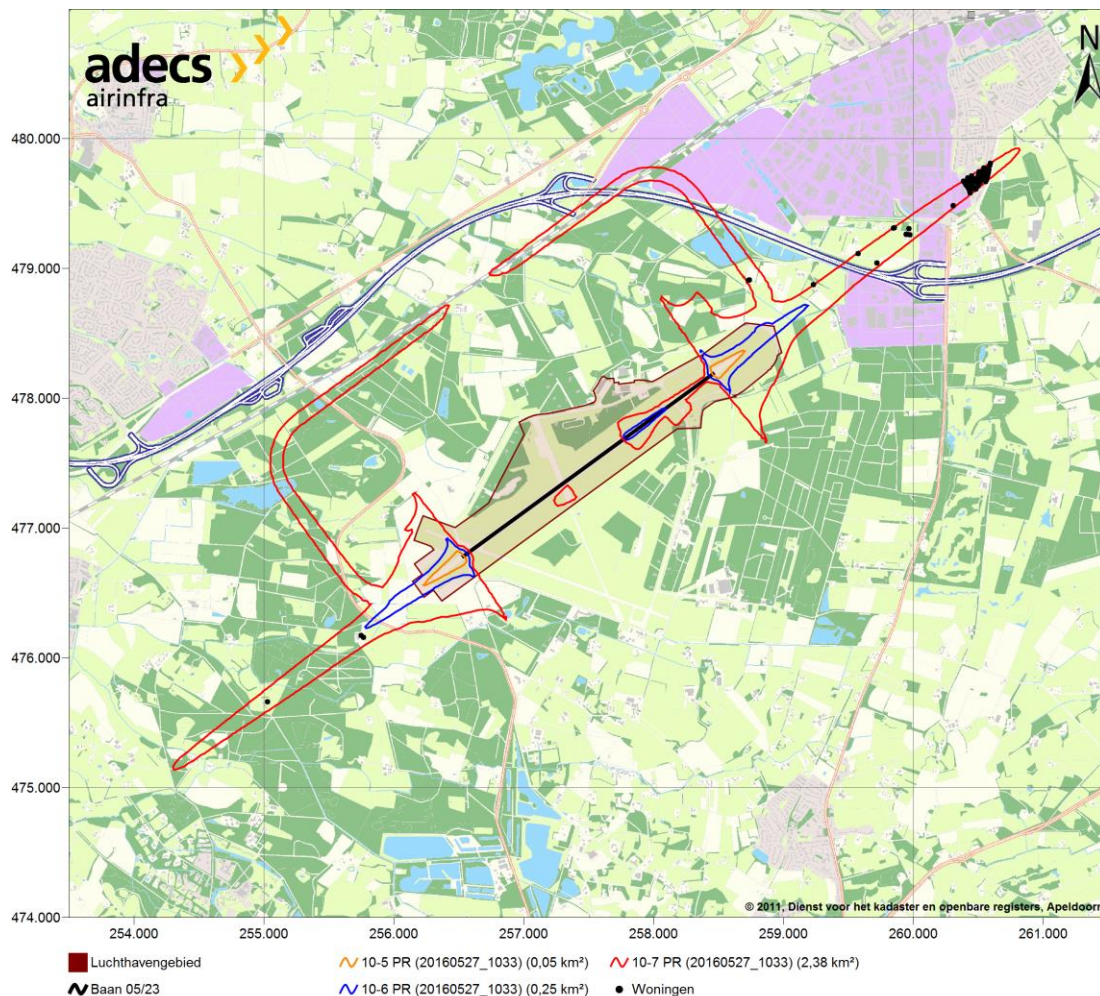
Soort		PR 10^{-5}	PR 10^{-6}	PR 10^{-7}
Startvariant	Woningen	0	0	4
	Kwetsbare objecten	0	0	0
	Totaal	0	0	4
Trendvariant	Woningen	0	0	84
	Kwetsbare objecten	0	0	0
	Totaal	0	0	84

Tabel 16 Aantallen woningen binnen de PR-contouren per woonplaats.

	Gemeente	Aantallen woningen		
		PR 10^{-5}	PR 10^{-6}	PR 10^{-7}
Startvariant	Deurningen	0	0	2
	Enschede	0	0	2
	Totaal	0	0	4
Trendvariant	Deurningen	0	0	3
	Enschede	0	0	3
	Oldenzaal	0	0	78
	Totaal	0	0	84



Figuur 10 Ligging van woningen binnen de 10⁻⁷ PR-contour (startvariant).



Figuur 11 Ligging van woningen binnen de 10^{-7} PR-contour (trendvariant).

6.3 Totaal risicogewicht (TRG)

Het totaal risicogewicht drukt het risico van de luchthaven uit in één getal. Het is afhankelijk van de typen vliegtuigen (ongevalkansen), het MTOW en het totaal aantal bewegingen. Het is niet plaatsgebonden, waardoor routes en baangebruik geen invloed hebben op het TRG.

Het totaal risicogewicht is vooral nuttig om verschillende ontwikkelingen van de luchtvaart onderling te beoordelen op het risico. Er is echter geen norm of een richtlijn waartegen het TRG afgezet kan worden. Optioneel kan een TRG als grenswaarde worden opgenomen in een luchthavenbesluit om te voorkomen dat het risico van de luchthaven groeit. Tabel 17 toont de waarden voor de TRG's voor de verschillende ontwikkelingen.

Tabel 17 Totaal risicogewicht.

Scenario	Totaal risicogewicht [ton/jaar]
Referentiesituatie	0,01
Startvariant	0,053
Trendvariant	0,126

6.4 Groepsrisico

Het groepsrisico wordt weergegeven door een FN-curve, zoals beschreven in paragraaf 2.1. Deze curve beschrijft de kans F dat over een jaar genomen, een groep van meer dan een gegeven aantal personen (N slachtoffers) komt te overlijden als direct gevolg van één enkel vliegtuigongeval.

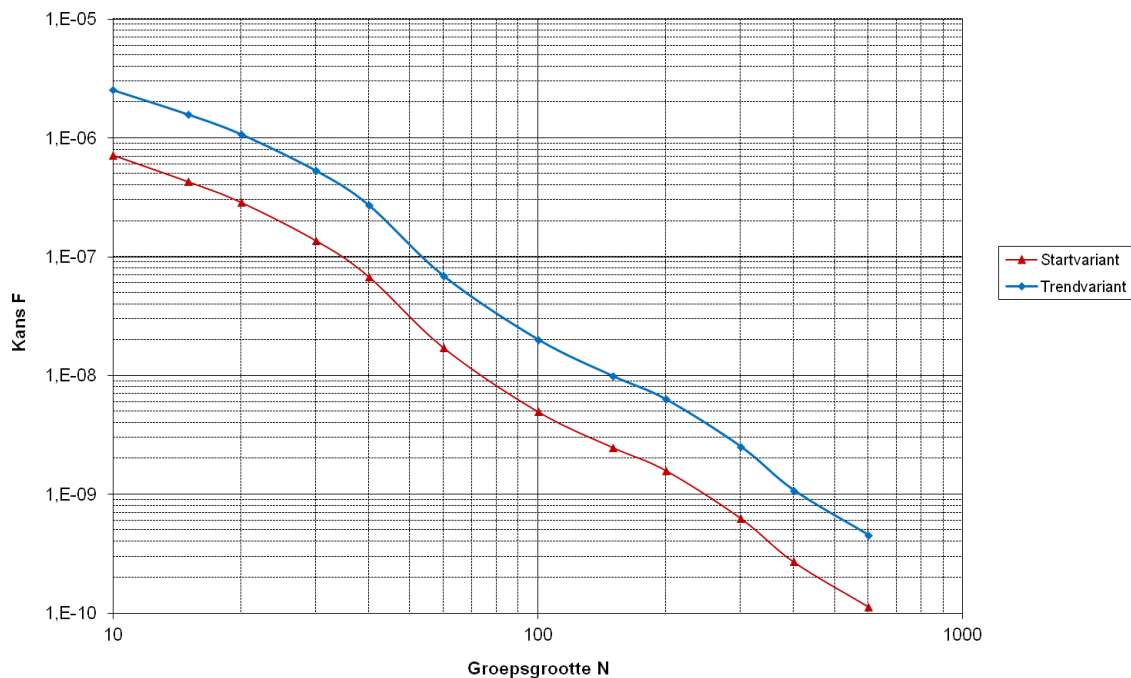
Wettelijk gezien zijn er geen richtlijnen ten aanzien van het groepsrisico door vliegverkeer. Hoe lager de curve ligt, hoe lager het groepsrisico. Wanneer de curve aan de rechterkant van de grafiek hoger wordt, is het risico op ongevallen met grotere groepen verhoogd.

De FN-tabel in tabel 18 toont de groepsgrootte N en de overschrijdingskans F in een wetenschappelijk notatie en vervolgens de inverse hiervan, uitgedrukt in 'eens per zoveel jaar'.

Tabel 18 FN-tabel.

Groeps- grootte N	Kans F	Inverse F (afgerond)	
		Startvariant	Trendvariant
10	$7,16 \times 10^{-7}$	1 op 1.400.000 jaar	$2,54 \times 10^{-6}$ 1 op 395.000 jaar
15	$4,29 \times 10^{-7}$	1 op 2.300.000 jaar	$1,58 \times 10^{-6}$ 1 op 632.000 jaar
20	$2,88 \times 10^{-7}$	1 op 3.500.000 jaar	$1,08 \times 10^{-6}$ 1 op 929.000 jaar
30	$1,37 \times 10^{-7}$	1 op 7.300.000 jaar	$5,32 \times 10^{-7}$ 1 op 1.900.000 jaar
40	$6,81 \times 10^{-8}$	1 op 14.700.000 jaar	$2,72 \times 10^{-7}$ 1 op 3.700.000 jaar
60	$1,71 \times 10^{-8}$	1 op 58.300.000 jaar	$6,89 \times 10^{-8}$ 1 op 14.500.000 jaar
100	$4,98 \times 10^{-9}$	1 op 201.000.000 jaar	$2,02 \times 10^{-8}$ 1 op 49.600.000 jaar
150	$2,48 \times 10^{-9}$	1 op 402.500.000 jaar	$9,92 \times 10^{-9}$ 1 op 100.900.000 jaar
200	$1,59 \times 10^{-9}$	1 op 628.500.000 jaar	$6,32 \times 10^{-9}$ 1 op 159.000.000 jaar
300	$6,31 \times 10^{-10}$	1 op 1.600.000.000 jaar	$2,52 \times 10^{-9}$ 1 op 396.000.000 jaar
500	$2,71 \times 10^{-10}$	1 op 3.700.000.000 jaar	$1,08 \times 10^{-9}$ 1 op 923.000.000 jaar
600	$1,13 \times 10^{-10}$	1 op 8.900.000.000 jaar	$4,53 \times 10^{-10}$ 1 op 2.200.000.000 jaar

In figuur 12 zijn de FN-curves weergegeven voor zowel de startvariant als de trendvariant. Voor de berekeningen van het groepsrisico is verondersteld dat het aantal mensen dat in een woning aanwezig is gedurende het hele etmaal niet constant is. Er wordt dus onderscheid gemaakt tussen het aantal bewoners overdag en het aantal in de nacht.



Figuur 12 FN-curves van de startvariant en de trendvariant.

6.5 Vergelijking met de referentiesituatie

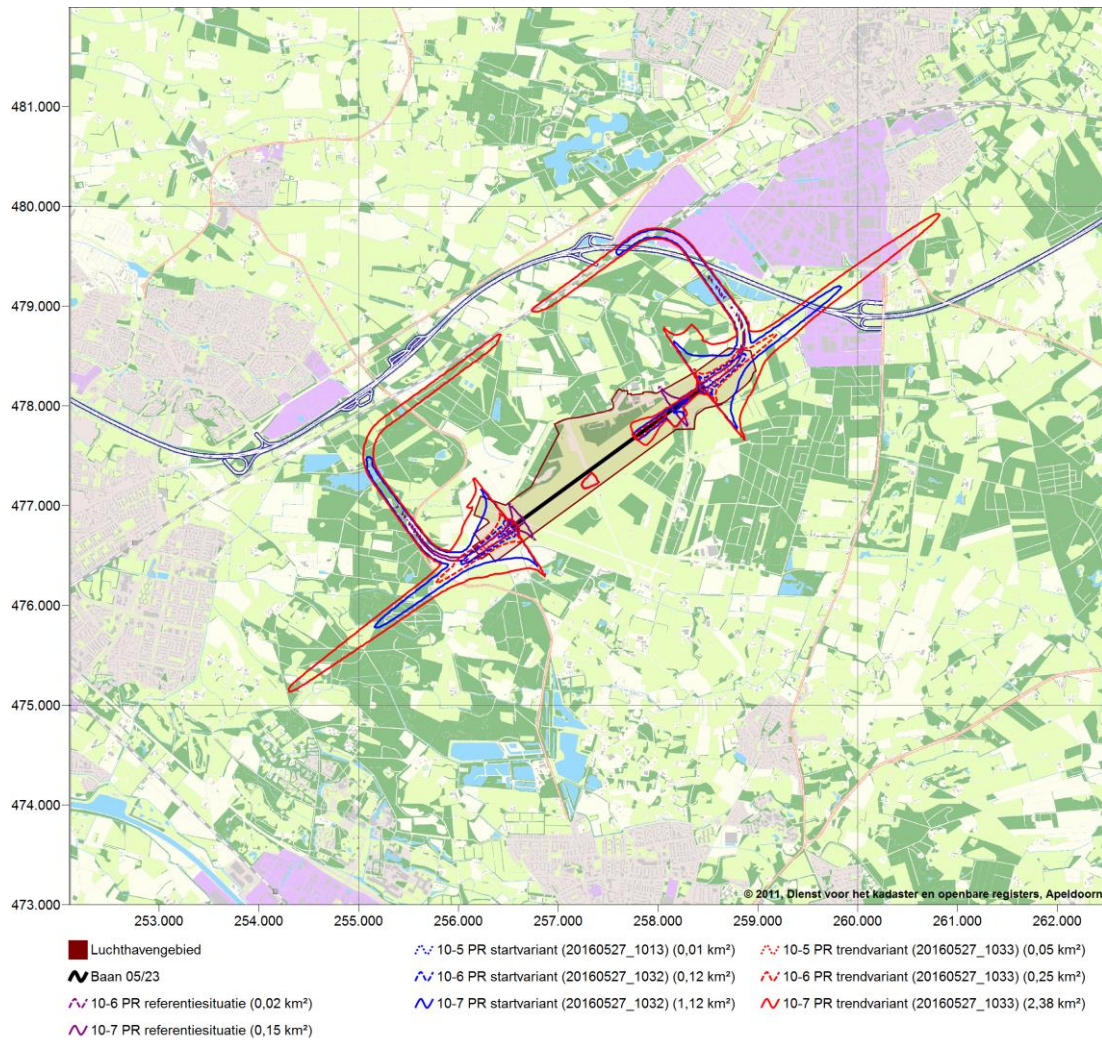
In deze paragraaf worden de PR-contouren van de startvariant en de trendvariant vergeleken met die van de referentiesituatie. In figuur 13 zijn de PR-contouren van de drie situaties weergegeven.

Omdat de kansverdeling in het risicomodel is gedefinieerd ten opzichte van de baanlop is er een verschil in ligging van de PR-contouren van de start- en trendvariant in vergelijking met de referentiesituatie. Dit verschil ontstaat doordat het klein verkeer in de referentiesituatie niet van de gehele baanlengte gebruik maakt. De PR-contouren hiervan liggen meer naar binnen vergeleken met de PR-contouren van de start- en trendvariant waarbij wel de gehele operationele baanlengte van 2.406 meter wordt gebruikt.

In de referentiesituatie zijn er slechts vliegtuigbewegingen als gevolg van klein verkeer terwijl de startvariant en de trendvariant ook vliegtuig- en helikopterbewegingen bevatten van groot verkeer en helikopters. Om deze reden zijn de oppervlakten van de PR-contouren van de start- en trendvariant duidelijk toegenomen ten opzichte van de referentiesituatie.

De vorm van de PR-contouren van de referentiesituatie is ook te herkennen in het deel van de PR-contouren van de start- en trendvariant dat de VFR-routes van het circuit volgt ten noorden van de start- en landingsbaan. Dit is een logisch gevolg van het feit dat het klein verkeer in de start- en trendvariant dezelfde start- en landingsroutes volgt als het klein verkeer in de referentiesituatie.

Vergeleken met de referentiesituatie hebben de PR-contouren van zowel de startvariant als de trendvariant uitlopers in het verlengde van de start- en landingsbaan. Dit is het gevolg van de vliegtuigbewegingen van het groot verkeer die worden gekenmerkt door een kleinere spreiding geconcentreerd langs de start- en landingsroutes.



Figuur 13 Vergelijking van de PR-contouren met de referentiesituatie.

7 Inventarisatie gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen

Voor de cumulatie van risico's tussen luchtvaart en activiteiten met gevaarlijke stoffen op en rondom luchthavens is geen wettelijke normering. Daarom is alleen een kwalitatieve beschouwing opgenomen van de EV-risico's van opslag en transport van gevaarlijke stoffen, waaronder vliegtuigbrandstof. Ook de externe veiligheid van risicovolle inrichtingen met gevaarlijke stoffen in de omgeving van de luchthaven is in dit kader niet apart berekend. Wel is op advies van de Commissie voor de m.e.r. kwalitatief aandacht besteed aan de situering van dergelijke bedrijven binnen de 10⁻⁸ PR-contouren.

7.1 Vervoer gevaarlijke stoffen over het spoor

In de omgeving van het plangebied lopen twee spoorlijnen. Over het traject Hengelo-Enschede worden geen gevaarlijke stoffen getransporteerd. Het traject Hengelo-Oldenzaal is wel aangewezen voor transporten met gevaarlijke stoffen. In het planMER 2009 (ref. 4) zijn risicoberekeningen uitgevoerd aan de hand van prognoses van ProRail over de verwachte aantallen per stofcategorie aangeleverd voor dit traject.

Zowel de risicocontouren die uit de berekeningen voor het planMER 2009 volgden als de veiligheidsafstanden uit het basisnet reiken niet tot het plangebied. Dit betekent dat er geen ruimtelijke beperkingen gelden waarmee rekening zou moeten worden gehouden. Ook is de verwachting dat een toename van het aantal mensen binnen het plangebied geen invloed heeft op het groepsrisico, omdat dit buiten het groepsrisicoaandachtsgebied (200 meter vanaf het spoor) ligt.

7.2 Vervoer gevaarlijke stoffen over de weg

De snelweg A1 is aangewezen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het planMER 2009 zijn risicoberekeningen uitgevoerd aan de hand van prognoses. Inmiddels is het Basisnet Weg vastgesteld (zie paragraaf 2.3).

Zowel de risicocontouren die uit de berekeningen uit 2009 volgden als de veiligheidsafstanden en het plasbrandaandachtsgebied uit het basisnet reiken niet tot het plangebied. Ook hier betekent dit dat er geen ruimtelijke beperkingen gelden waarmee rekening gehouden zou moeten worden. De toename van het aantal mensen binnen het plangebied heeft geen invloed op het groepsrisico, omdat dit buiten het groepsrisicoaandachtsgebied (200 meter vanaf de weg) ligt.

Uitgangspunt voor de toelevering van brandstof naar de luchthaven is dat dit over de weg gebeurt met tankwagens. De brandstof die vliegtuigen gebruiken is Jet A-1 (kerosine) en Avgas (benzine). Zowel kerosine als benzine zijn volgens de ADR-database op de website van het RIVM in klasse 3 ingedeeld. Volgens de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (zie www.wetten-overheid.nl) zijn deze brandstoffen hierdoor niet routeplichtig en hoeven ze dus niet te worden vervoerd over voorgeschreven routes.

Vergeleken met de referentiesituatie zal het gebruik van Avgas voor het klein verkeer constant blijven terwijl het gebruik van Jet A-1 is toegenomen in de start- en de trendvariant. Met een

toename van het brandstofverbruik neemt ook de aanvoerfrequentie van de vliegtuigbrandstof toe. Dit zal een risicoverhogend effect hebben, maar het precieze effect is niet gekwantificeerd.

7.3 Buisleidingen

Met betrekking tot transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen valt het plangebied buiten de effectafstand (dus de afstand vanaf een buisleiding tot waar dodelijke slachtoffers kunnen vallen bij een ongevalsituatie en schade aan de lichamelijke gezondheid kan optreden) omdat er geen buisleidingen⁷ in de directe nabijheid van het plangebied aanwezig zijn waarop het Bevb van toepassing is.

7.4 Risicovolle inrichtingen binnen het plangebied

Er is geen sprake van inrichtingen die Bevi-plichtig zijn. Wanneer bedrijven zich willen vestigen die vliegtuigonderhoud of fabricage van vliegtuigonderhoud als activiteit hebben, zullen deze onder een aparte milieuvergunning vallen. Hiervoor zullen dan apart milieugevolgen inclusief externe veiligheid worden onderzocht. Voor nu kan er bijvoorbeeld in het kader van het bestemmingsplan uitgegaan worden van de VNG uitgave "Bedrijven en Milieuzonering".

Op het terrein van de luchthaven bevindt zich een ingeterpte⁸ opslagtank met een inhoud van 2.500 m³. De toekomstige exploitant van de luchthaven zou hiervan gebruik kunnen maken voor het opslaan van vliegtuigbrandstof. De opslagtank valt niet onder het Activiteitenbesluit of onder het Bevi. Hiervoor zal een apart milieuvergunningstraject doorlopen moeten worden.

7.5 Inventarisatie risicovolle inrichtingen in de omgeving

Binnen het studiegebied is op basis van de risicokaart (ref. 10) geïntervieweerd welke risicobronnen er zich in de omgeving van de luchthaven bevinden. De definities van de soort bedrijven die gevonden zijn, zijn opgenomen in de verklarende woordenlijst.

Voor dit onderzoek zijn alleen de risicovolle bedrijven binnen de 10⁻⁸ PR-contour meegenomen. Het resultaat is een lijst met de bedrijven die binnen de contouren liggen in tabel 19 en een grafisch overzicht van de locatie van de betreffende bedrijven in figuur 14. De nummers in de figuur corresponderen met de nummers in de tabel.

Binnen de PR-contouren van de startvariant liggen geen risicovolle bedrijven. Wat betreft de trendvariant liggen de risicovolle bedrijven uit tabel 19 allemaal tussen de 10⁻⁷ PR-contour en de 10⁻⁸ PR-contour. Risicovolle bedrijven die binnen de 10⁻⁸ PR-contour vallen, leiden tot een verhoogd risico. In welke mate het risico rondom deze bedrijven toeneemt, is geen onderdeel van dit MER.

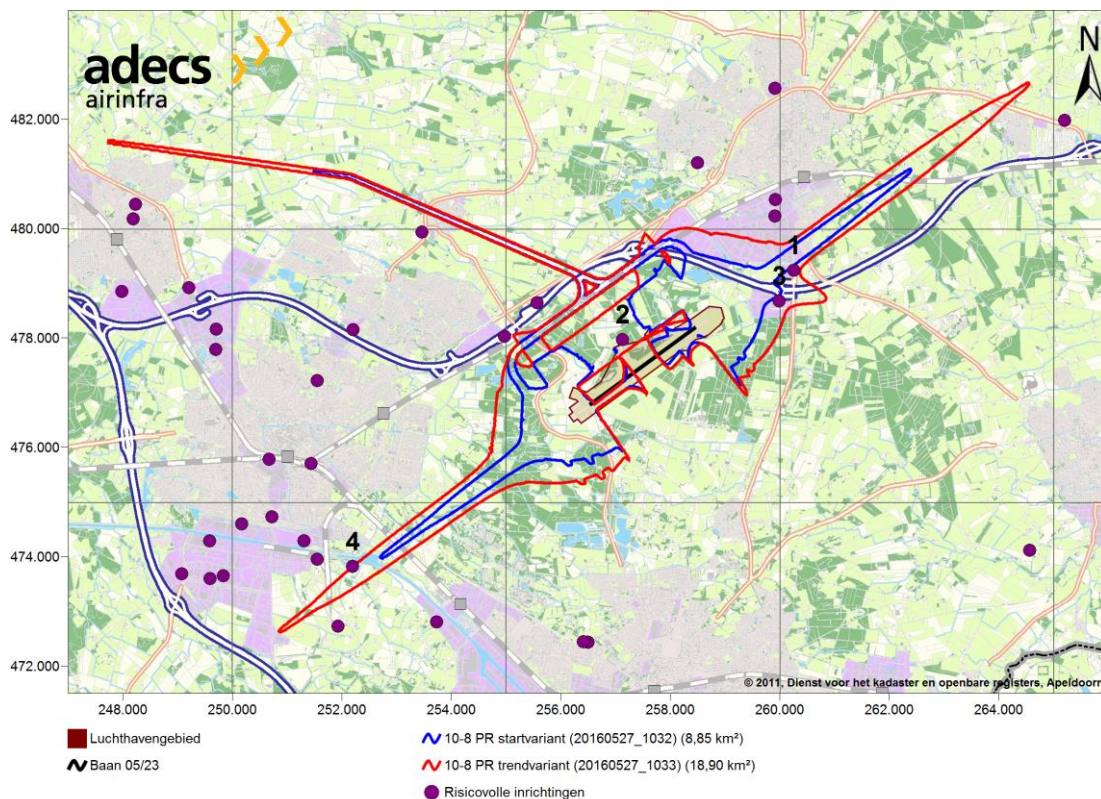
Omdat de kans op incidenten (de faalfrequentie) van de risicovolle inrichtingen onafhankelijk is van het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen is er bij de startvariant en de trendvariant geen verhoogd risico rondom deze bedrijven in vergelijking tot de referentiesituatie.

⁷ Op de risicokaart (www.risicokaart.nl) is een militaire buisleiding zichtbaar die in het noorden grenst aan het plangebied. Deze is echter buiten gebruik gesteld.

⁸ Een ingeterpte tank is een kunststof of stalen tank die geheel of gedeeltelijk ondergronds in of onder een heuvel is ingegraven.

Tabel 19 Risicovolle inrichtingen binnen de 10⁻⁸ PR-contouren (trendvariant).

Nummer	Type inrichting	Naam inrichting	Hoofdactiviteit inrichting
1	Overige inrichtingen gevaarlijke stoffen	Camping de Waarbeek B.V.	Camping
2	Overige inrichtingen gevaarlijke stoffen	Dutch Firearms Trading	Wapenhandel
3	LPG	De Elsmors B.V.	Tankstation
4	BRZO	Schenker-BTL B.V.	Tussenpersonen in het goederenvervoer



Figuur 14 Inventarisatie risicobronnen in de omgeving van de luchthaven.

De risicovolle inrichtingen die zijn geïnventariseerd rondom de luchthaven liggen niet in het luchthavengebied zelf. Het karakter en de invulling van de bedrijventerreinen (AMM/HTSM, MRO) binnen het luchthavengebied zijn nog niet ingevuld waardoor het niet bekend is of er zich risicovolle inrichtingen in het ontwikkelingsgebied zullen bevinden.

Ligging nucleaire installaties ten opzichte van het luchthavengebied en de vliegroutes

Binnen de 10^{-8} PR-contouren van zowel de startvariant als de trendvariant bevinden zich geen nucleaire installaties. De voormalige Duitse kerncentrale van Lingen (Nedersaksen), de opslagplaats voor radioactief afval in Ahaus (Noordrijn-Westfalen) en de uraniumverrijkingsfabriek van Urenco in Gronau (Nedersaksen) bevinden zich niet onder de voor luchthaven Twente ontworpen start- en landingsroutes omdat deze routes niet boven Duits grondgebied liggen. En wat betreft de verrijkingsfabriek van Urenco te Almelo is de minimale afstand tussen de fabriek en de dichtstbijzijnde vliegroute gelijk aan 2 kilometer.

8 Conclusies

Ter ondersteuning van de aanvraag van het luchthavenbesluit voor de gebiedsontwikkeling luchthaven Twente zijn in dit deelonderzoek de EV-effecten in kaart gebracht voor de startvariant en de trendvariant van de voorgenomen activiteit. Vervolgens zijn deze vergeleken met de referentiesituatie.

Ligging en grootte PR-contouren

Omdat zowel de startvariant als de trendvariant niet alleen vliegtuigbewegingen van klein verkeer omvatten maar ook vliegtuig- en helikopterbewegingen van groot verkeer en helikopterverkeer, zijn de oppervlakten van de PR-contouren (en dus het plaatsgebonden risico) toegenomen in vergelijking met de referentiesituatie welke alleen vliegtuigbewegingen van klein verkeer bevat. Het toegenomen plaatsgebonden risico wordt daarnaast veroorzaakt door het hogere aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen in de start- en trendvariant.

Indien het luchtvaartscenario van de trendvariant over wordt genomen als invoerscenario van het nemen luchthavenbesluit zijn de 10^{-5} en de 10^{-6} PR-contouren hiervan beperkingengebieden zoals genoemd in paragraaf 2.2. De beperkingen gelden enkel buiten het luchthavengebied, welke ook vastgelegd wordt in het luchthavenbesluit.

Omdat de kansverdeling in het risicomodel is gedefinieerd ten opzichte van de baan kop is er een verschil in ligging van de PR-contouren van de start- en trendvariant in vergelijking met de referentiesituatie. Omdat het klein verkeer in de referentiesituatie niet van de gehele baan lengte gebruik maakt, liggen de PR-contouren hiervan meer naar binnen vergeleken met de PR-contouren van de start- en trendvariant waarbij wel de gehele operationele baan lengte van 2.406 meter wordt gebruikt.

Tellingen van woningen en kwetsbare objecten binnen de PR-contouren

Voor zowel de referentiesituatie als de startvariant en de trendvariant geldt dat er binnen de 10^{-5} en de 10^{-6} PR-contour geen woningen of kwetsbare objecten liggen. Er hoeven dus geen woningen aan hun bestemming onttrokken te worden vanwege het luchthavenbesluit.

Binnen de 10^{-7} PR-contour bevinden zich in het geval van beide varianten geen kwetsbare objecten, maar wel woningen. In de 10^{-7} PR-contour van de startvariant liggen 4 bestaande woningen en in die van de trendvariant liggen 84 bestaande woningen. Dit heeft echter geen gevolgen voor de besluitvorming aangezien alleen de 10^{-5} en de 10^{-6} PR-contouren in het luchthavenbesluit worden vastgelegd en de 10^{-7} PR-contour geen wettelijke status heeft.

De plangebieden van de nieuwbouwprojecten die bij de autonome ontwikkelingen horen, vallen niet binnen de PR-contouren van de start- en de trendvariant. Er hoeft dus niet met nieuwbouw rekening te worden gehouden wat betreft de woningtellingen.

Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend en geeft een indicatie voor het risico op ongevallen met grote groepen mensen. Er zijn echter wettelijk gezien nog geen bruikbare richtlijnen voor.

Ten opzichte van de referentiesituatie is er wel een toename van het groepsrisico bij zowel de startvariant als de trendvariant.

Totaal risicogewicht

Voor de start- en de trendvariant is het totaal risicogewicht bepaald. Er is echter nog geen norm of richtlijn waaraan het zou moeten voldoen. Voor beide varianten is het TRG toegenomen ten opzichte van de referentiesituatie door toename van het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen en toevoeging van groot verkeer.

Inventarisatie transport en opslag gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen

De ontwikkeling van de luchthaven heeft geen effect op risicobronnen zoals het transport van gevaarlijke stoffen over de weg en over het spoor.

Binnen de 10^{-8} PR-contour van de trendvariant liggen vier risicovolle inrichtingen terwijl de 10^{-8} PR-contour van de startvariant geen risicovolle inrichtingen bevat. Ze vormen echter geen belemmering voor de voorgenomen activiteit en er is geen verhoogd risico rondom deze bedrijven in vergelijking tot de referentiesituatie.

Referenties

- 1) Voorschrift voor de berekening en bepaling van de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren en het totaal risicogewicht voor overige burgerluchthavens, publicatie Staatscourant 2012, nr. 12507, 27 juni 2012.
- 2) J. Weijts, R.W.A. Vercammen, Y.A.J.R. van de Vijver en J.W. Smeltink, Voorschrift en procedure voor de berekening van externe veiligheid rond luchthavens, NLR-CR-2004-083, februari 2004.
- 3) ProjectMER/BesluitMER Gebiedsontwikkeling luchthaven Twente deel A, Arcadis, maart 2016.
- 4) PlanMER gebiedsontwikkeling luchthaven Twente e.o., Arcadis-AdecS Airinfra, B02022/CE9/059/300007, 23 juni 2009.
- 5) Luchtzijdige bereikbaarheid Twente, ontwerpschetsen (Concept 0.9d-26/01/2012, TO70/LVNL).
- 6) Notitie Reikwijdte en detailniveau i.k.v. ontwikkeling Technology base Twente, M.E.R.-procedure luchthavenbesluit Twente, Arcadis en ADT, 29 september 2015.
- 7) R. de Jong, Samenstellen van standaard vliegtuiggegevens voor de berekening van het externeveiligheidsrisico voor overige burgerluchthavens, NLR-TR-2010-454, april 2011.
- 8) Deelonderzoek geluid, MER Gebiedsontwikkeling luchthaven Twente, AdeCS Airinfra, maart 2016.
- 9) Besluit van 30 september 2009, houdende regels voor burgerluchthavens (Besluit burgerluchthavens), <http://wetten.overheid.nl> (BWBR0026525).
- 10) Risicokaart. Geraadpleegd op 11-12-2015, <http://nederland.risicokaart.nl/risicokaart.html>.

Bijlage A Berekeningsnummers van de EV-berekeningen

Tabel 20 Berekeningsnummers.

Omschrijving	Berekening	Berekeningsnummer
10 ⁻⁵ PR-contour	Startvariant	27-05-2016 10:13
	Trendvariant	27-05-2016 10:33
10 ⁻⁶ PR-contour	Referentiesituatie (2011)	07-05-2012 15:07
	Startvariant	27-05-2016 10:32
	Trendvariant	27-05-2016 10:33
10 ⁻⁷ PR-contour	Referentiesituatie (2011)	07-05-2012 15:07
	Startvariant	27-05-2016 10:32
	Trendvariant	27-05-2016 10:33
10 ⁻⁸ PR-contour	Startvariant	27-05-2016 10:32
	Trendvariant	27-05-2016 10:33
Totaal risicogewicht	Referentiesituatie (2011)	
	Startvariant	27-05-2016 10:32
	Trendvariant	27-05-2016 10:33
Groepsrisico	Startvariant	27-05-2016 10:32
	Trendvariant	27-05-2016 10:33

Bijlage B Beperkingen binnen PR-contouren

Tabel 21 Omschrijving beperkingengebieden uit Besluit burgerluchthavens.

PR-contour	Beperking	Wetsartikel
10 ⁻⁵	<p>In het gebied dat gelegen is op en binnen een 10⁻⁵-plaatsgebonden risicocontour:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. worden woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare gebouwen aan hun bestemming onttrokken; b. is nieuwbouw van een gebouw niet toegestaan. <p>2. Beëindiging van bestaand gebruik van een woning gelegen in het gebied, bedoeld in het eerste lid, kan niet worden geverg.</p> <p>3. Van bestaand gebruik als bedoeld in het tweede lid is sprake indien op de dag voor inwerkingtreding van het luchthavenbesluit:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. een woning rechtmatig aanwezig was en voor bewoning werd gebruikt, of b. een bouwvergunning is verleend voor een woning op de desbetreffende plaats, mits binnen zes maanden na die datum een begin met de werkzaamheden is gemaakt. <p>4. Ten aanzien van degene die op de datum van inwerkingtreding van het luchthavenbesluit rechtmatige gebruiker is van een woning bedoeld in het eerste lid, kan indien sprake is van bestaand gebruik, beëindiging van dit gebruik niet worden geverg.</p> <p>5. In afwijking van het eerste lid, onderdeel b:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. is vervangende nieuwbouw van bedrijfswoningen toegestaan; b. kan een verklaring van geen bezwaar slechts worden afgegeven voor vervangende nieuwbouw van een beperkt kwetsbaar gebouw en voor nieuwbouw van een overig gebouw. 	Bbl art. 10
10 ⁻⁶	<p>1. In het gebied dat gelegen is op een 10⁻⁶-plaatsgebonden risicocontour en tussen deze contour en de daarbinnen liggende 10⁻⁵-plaatsgebonden risicocontour is nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, niet toegestaan.</p> <p>2. In afwijking van het eerste lid kan voor nieuwbouw van een gebouw een verklaring van geen bezwaar worden afgegeven.</p> <p>3. Ten aanzien van een woning en een kwetsbaar gebouw wordt de verklaring, bedoeld in het tweede lid, slechts afgegeven:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. bij nieuwbouw op een open plek in de bestaande bebouwing, b. bij verandering van de bestemming van een gebouw, of c. bij verplaatsing van een woning of een kwetsbaar gebouw naar een minder risicodragende locatie binnen het gebied. <p>4. Het derde lid, aanhef en onder c, wordt niet eerder toegepast dan nadat de oude woning of het oude kwetsbare gebouw aan de bestemming is onttrokken.</p>	Bbl art. 11

Bijlage C Invoergegevens

Tabel 22 Totaal aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per EV-categorie voor de startvariant (ZM).

Soort verkeer	Segment	ICAO -type	Aantal bewegingen (dag)	Aantal bewegingen (avond/nacht)	Totaal aantal bewegingen	
Klein verkeer	GA	AA5	380	20	400	
	GA	C150	5.036	265	5.301	
	GA	C172	2.766	145	2.911	
	GA	C182	974	51	1.025	
	GA	C310	345	18	363	
Totaal klein verkeer			9.501	499	10.000	
Groot verkeer	BA	C25A	147	93	240	
	BA	C510	147	93	240	
	BA	C56X	37	23	60	
	BA	H25B	37	23	60	
	MRO BA	C25A	0	0	0	
	MRO BA	C510	0	0	0	
	MRO BA	C56X	0	0	0	
	MRO BA	H25B	0	0	0	
	EOL	A306	c	2	36	
	EOL	B733	11	1	12	
	EOL	B734	11	1	12	
	Totaal groot verkeer			424	236	660
	Helikopters		EC20	16	4	20
			R44	16	4	20
	Totaal helikopters			32	8	40
Totaal			9.957	743	10.700	

Tabel 23 Totaal aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per EV-categorie voor de trendvariant (ZM).

Soort verkeer	Segment	ICAO -type	Aantal bewegingen (dag)	Aantal bewegingen (avond/nacht)	Totaal aantal bewegingen	
Klein verkeer	GA	AA5	380	20	400	
	GA	C150	9.065	477	9.542	
	GA	C172	5.282	278	5.560	
	GA	C182	1.752	92	1.844	
	GA	C310	621	33	654	
Totaal klein verkeer			17.100	900	18.000	
Groot verkeer	BA	C25A	441	279	720	
	BA	C510	441	279	720	
	BA	C56X	110	70	180	
	BA	H25B	110	70	180	
	MRO BA	C25A	57	23	80	
	MRO BA	C510	57	23	80	
	MRO BA	C56X	14	6	20	
	MRO BA	H25B	14	6	20	
	EOL	A306	137	7	144	
	EOL	B733	46	2	48	
	EOL	B734	46	2	48	
	Totaal groot verkeer			1.473	767	2.240
	Helikopters		EC20	40	10	50
		R44	40	10	50	
Totaal helikopters			80	20	100	
Totaal			18.653	1.687	20.340	

Tabel 24 Verdeling van groot verkeer over de routes.

Baan	Vluchtsoort	Route	Aantal vliegtuigbewegingen		Percentage ⁹ [%]
			Absoluut		
			Startvariant	Trendvariant	
05	Start	ART-B	10	32	7,5
		ART-C	1	2	0,5
		SON-B	32	108	25
		SON-C	2	8	2
		TEB-B	78	260	61
		TEB-C	5	19	4
		Totaal start 05	128	429	100
05	Landing	ARN	70	236	51
		ARN (EOL)	5	21	4
		REK-U	46	154	33,5
		REK-U (EOL)	3	14	2,5
		REK-W	11	39	8
		REK-W (EOL)	1	3	1
		Totaal landing 05	136	467	100
23	Start	SON	52	174	27
		TEB	124	418	65
		TEN	15	51	8
		Totaal start 23	191	643	100
23	Landing	BAS	191	643	92,5
		BAS (EOL)	14	58	7,5
		Totaal 23 landing	205	701	100

⁹ De percentages kunnen iets wijken als gevolg van afronding.
Deelonderzoek externe veiligheid (ar160109.rap/mB/kd), 9 juni 2016

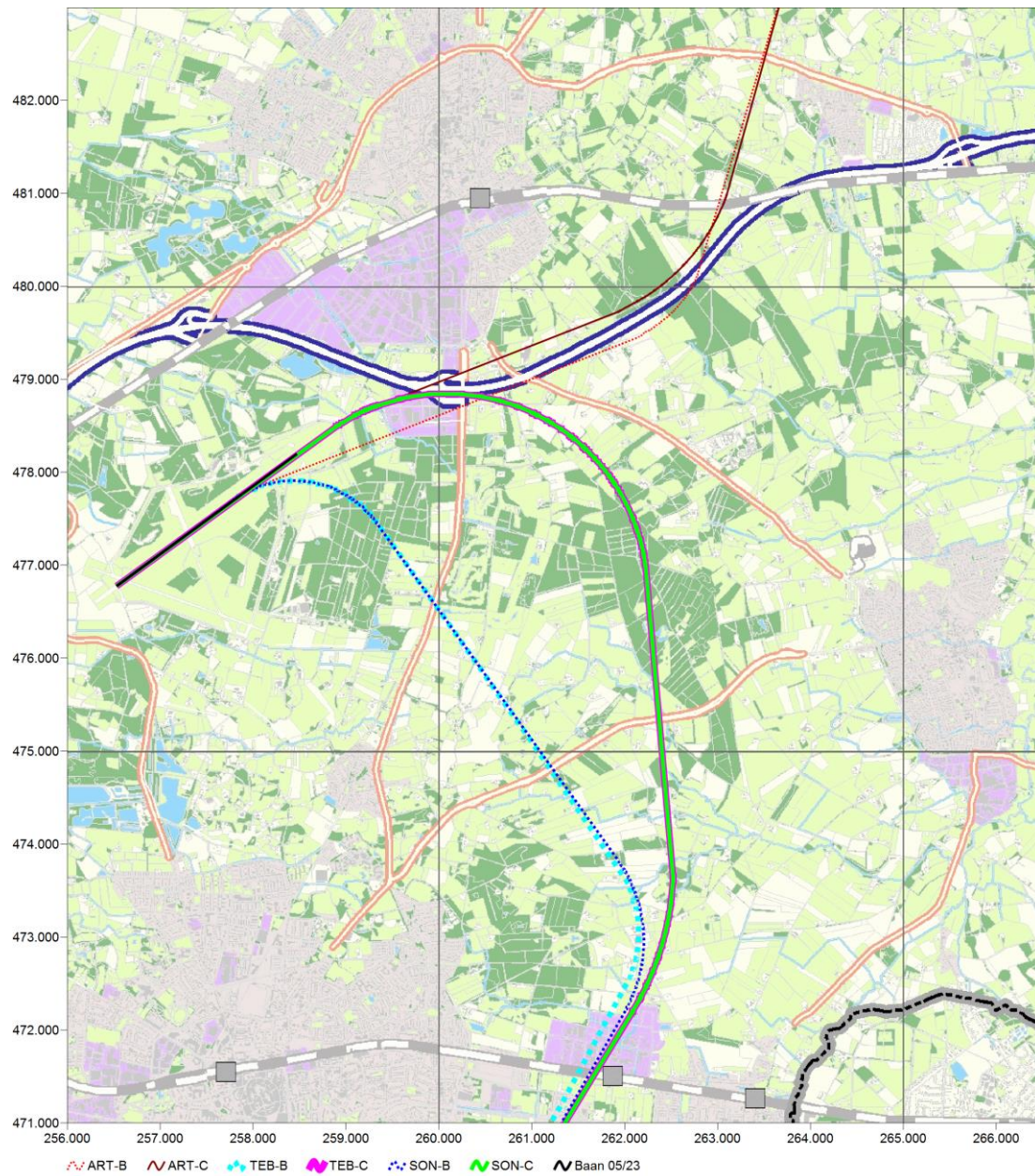
Tabel 25 Verdeling van klein verkeer over de routes.

Baan	Vluchtsoort	Route	Aantal vliegtuigbewegingen		Percentage [%]
			Absoluut		
			Startvariant	Trendvariant	
05	Start	Straight	864	1.584	22,5
	Landing	Tango	864	1.584	22,5
	Circuit	Circuit	2.112	3.872	55,0
	Totaal 05		3.840	7.040	100
23	Start	Straight	1.296	2.376	22,5
	Landing	Tango	1.296	2.376	22,5
	Circuit	Circuit	3.168	5.808	55,0
	Totaal 23		5.760	10.560	100
05Z	Start	Start1	36	36	22,5
	Landing	Landing1	36	36	22,5
	Circuit	Circuit	88	88	55,0
	Totaal 05Z		160	160	100
23Z	Start	Start2	54	54	22,5
	Landing	Landing2	54	54	22,5
	Circuit	Circuit	132	132	55,0
	Totaal 23Z		240	240	100

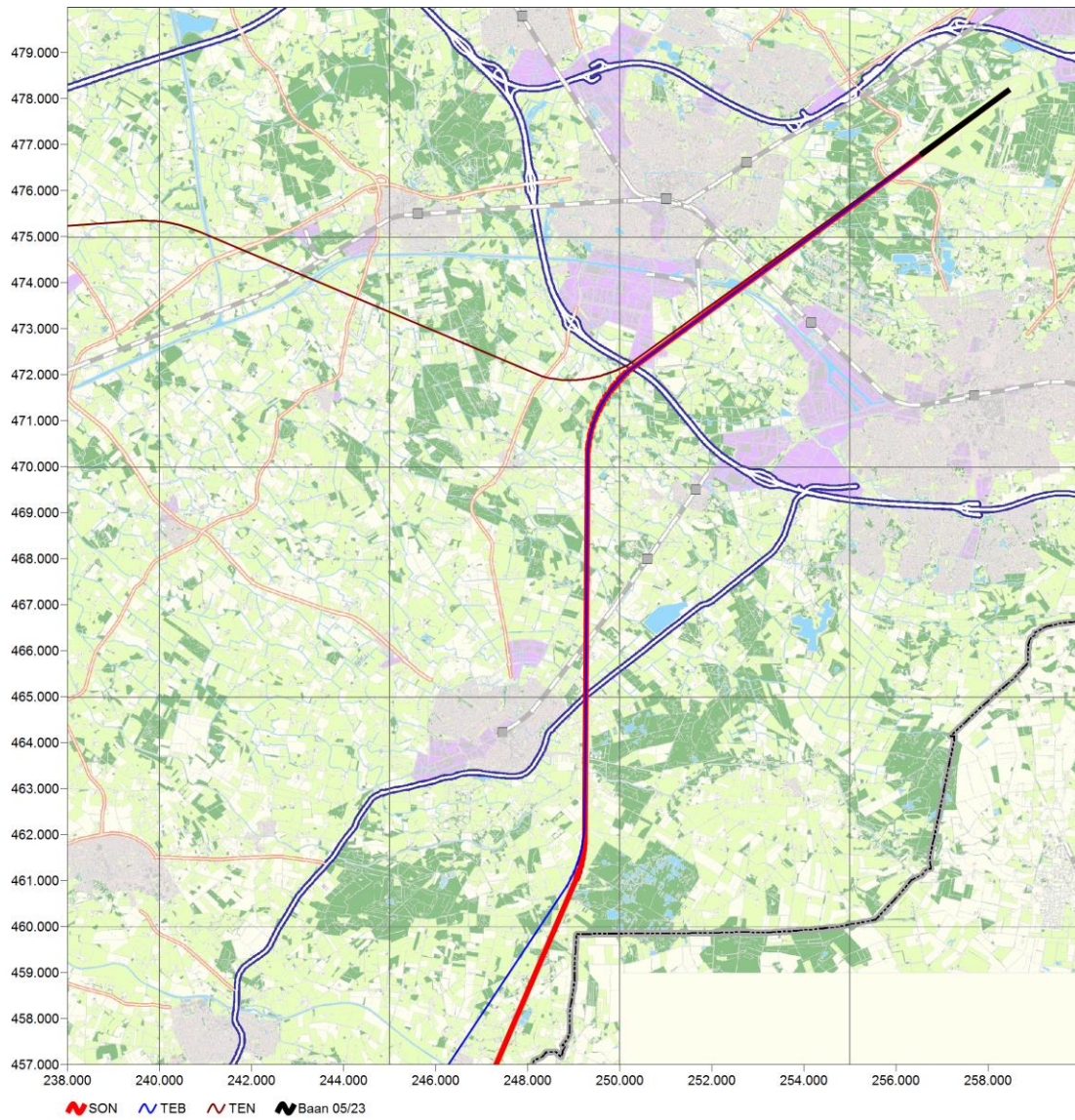
Tabel 26 Verdeling van helikopterterverkeer over de routes.

Baan	Vluchtsoort	Route	Aantal helikopterbewegingen			
			Startvariant		Trendvariant	
			Absoluut	Percentage [%]	Absoluut	Percentage [%]
05	Start	Straight	8	50	20	50
05	Landing	Straight	8	50	20	50
Totaal 05			16	100	40	100
23	Start	Straight	12	50	30	50
23	Landing	Straight	12	50	30	50
Totaal 23			24	100	60	100

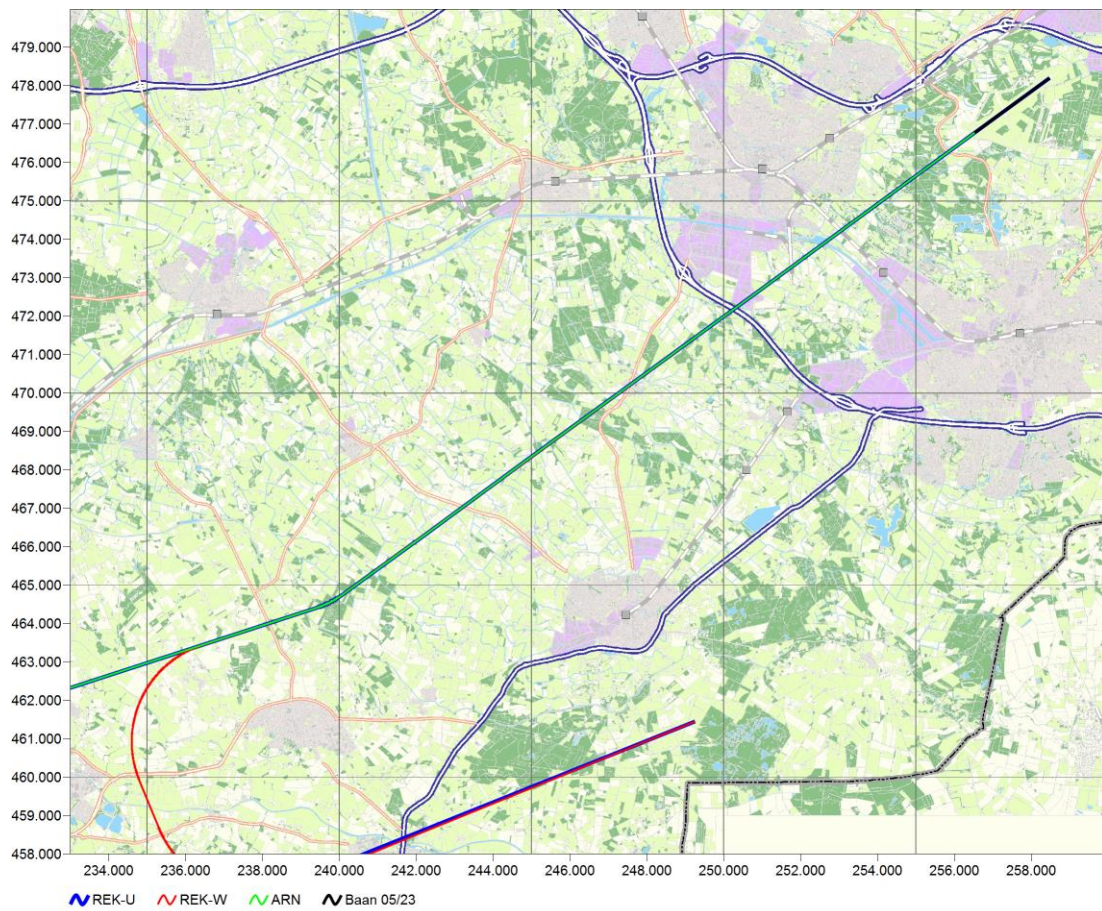
Bijlage D Routes



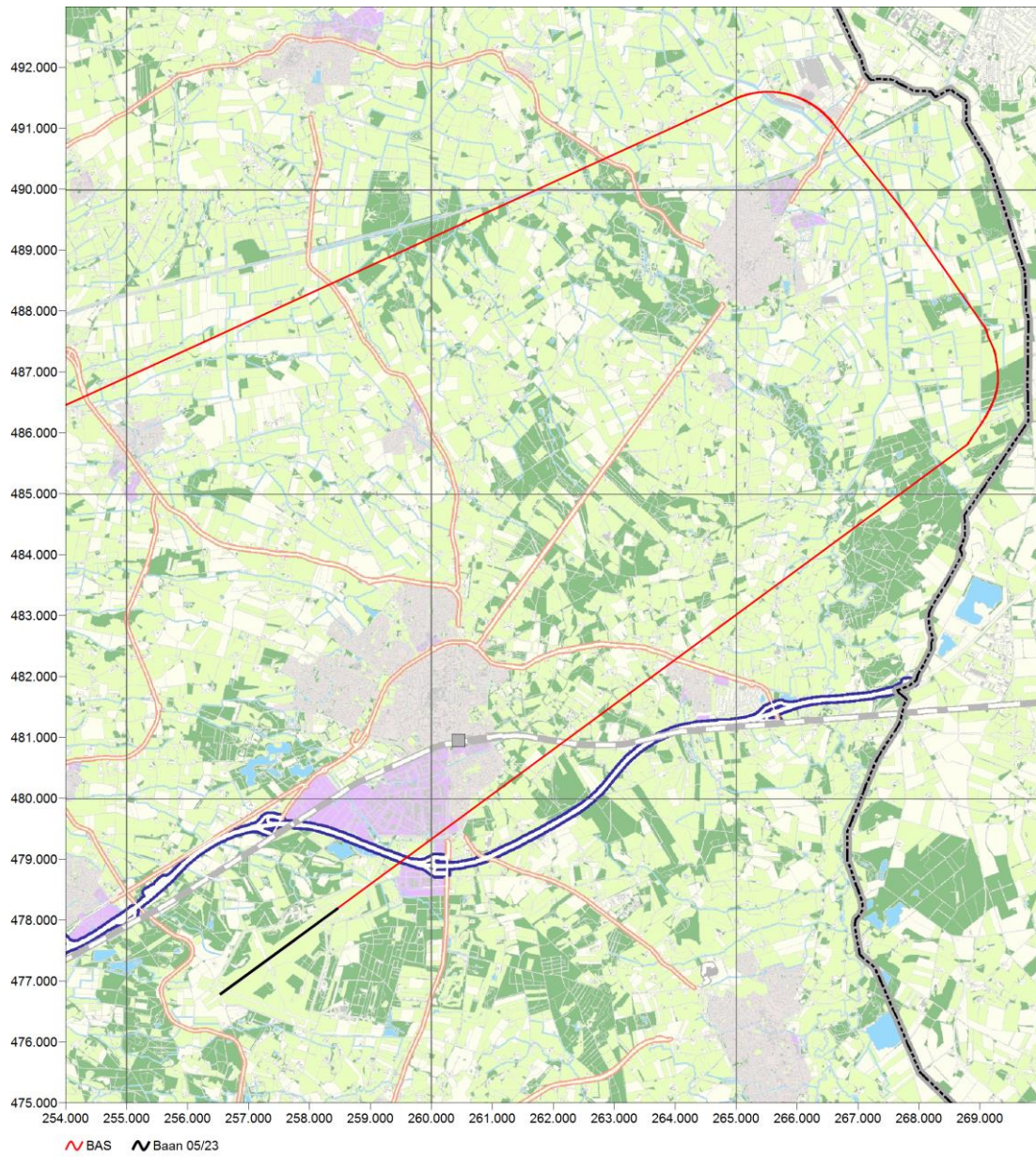
Figuur 15 Startroutes IFR groot verkeer baan 05.



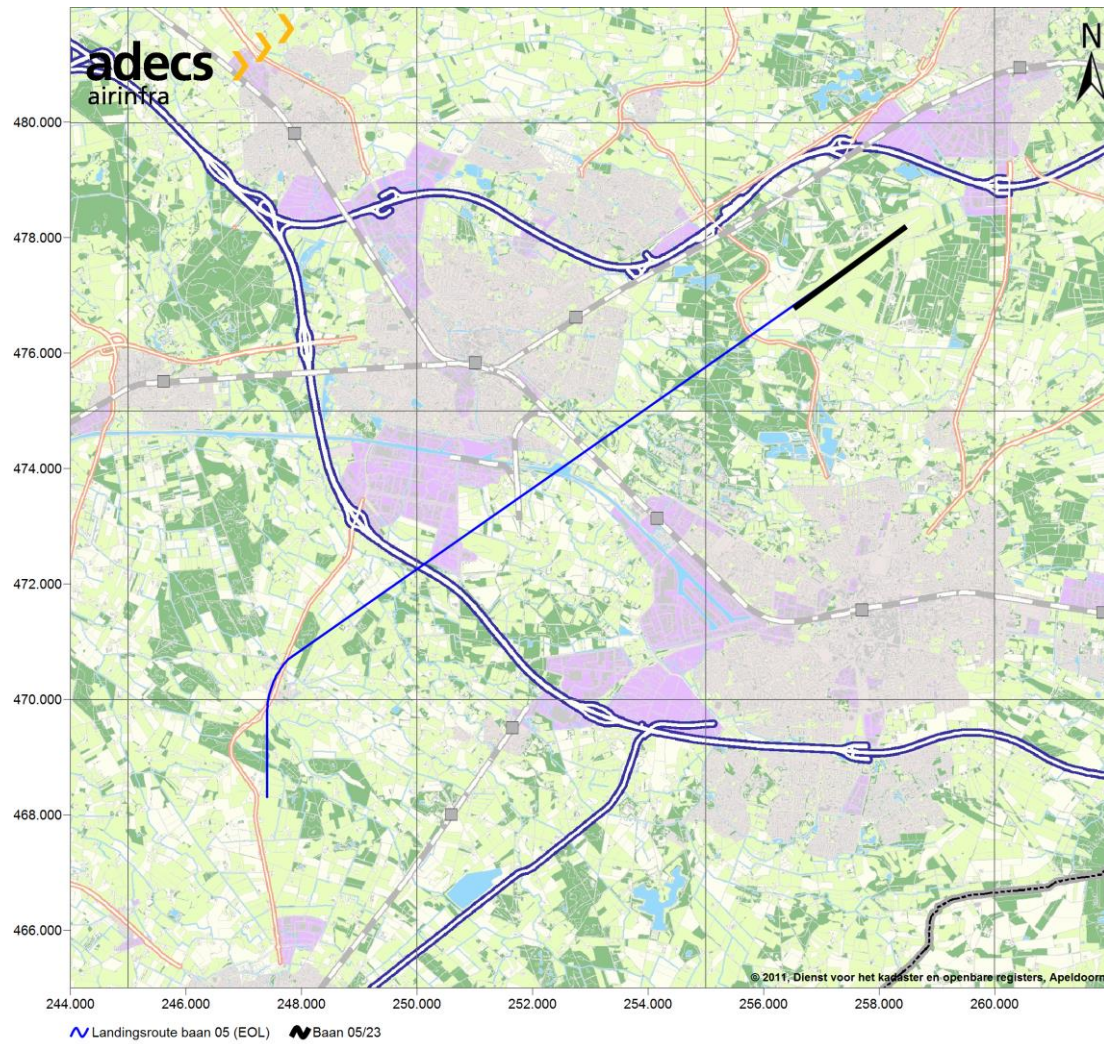
Figuur 16 Startroutes IFR groot verkeer baan 23.



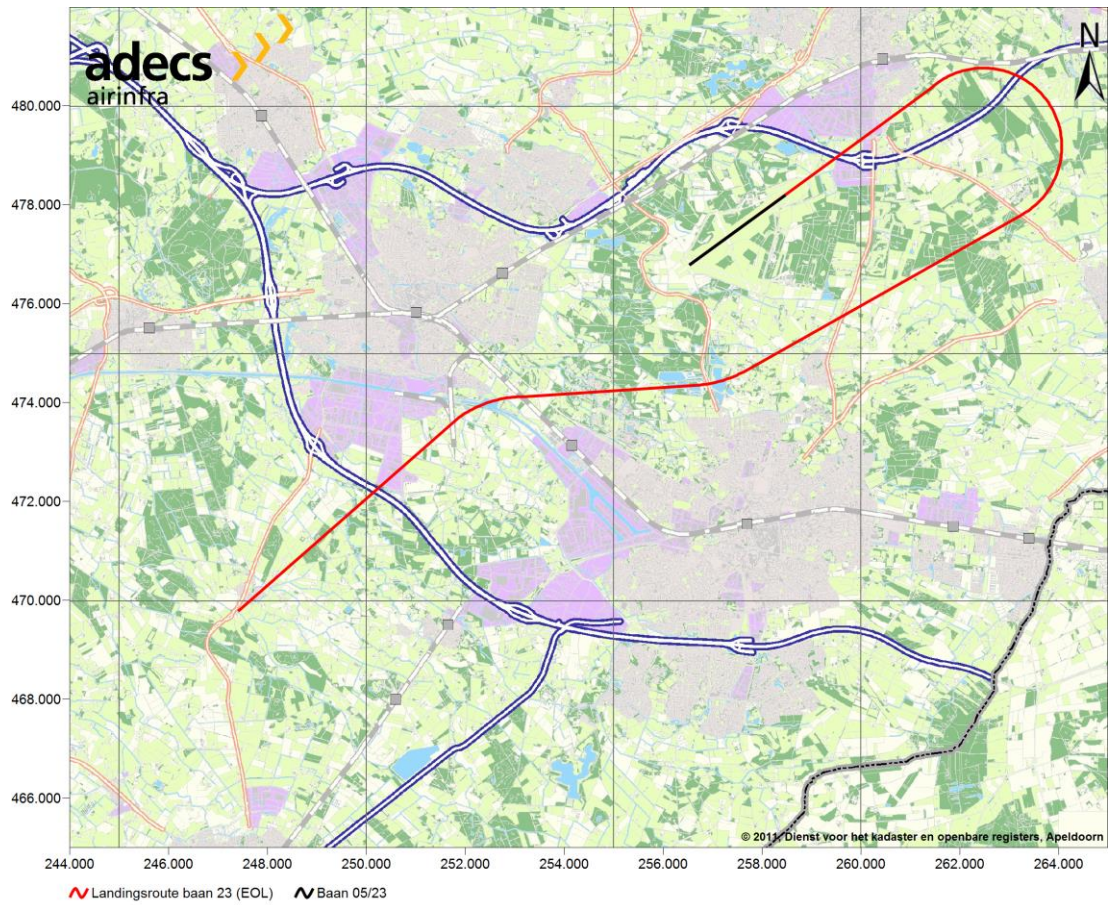
Figuur 17 Landingsroutes IFR groot verkeer baan 05.



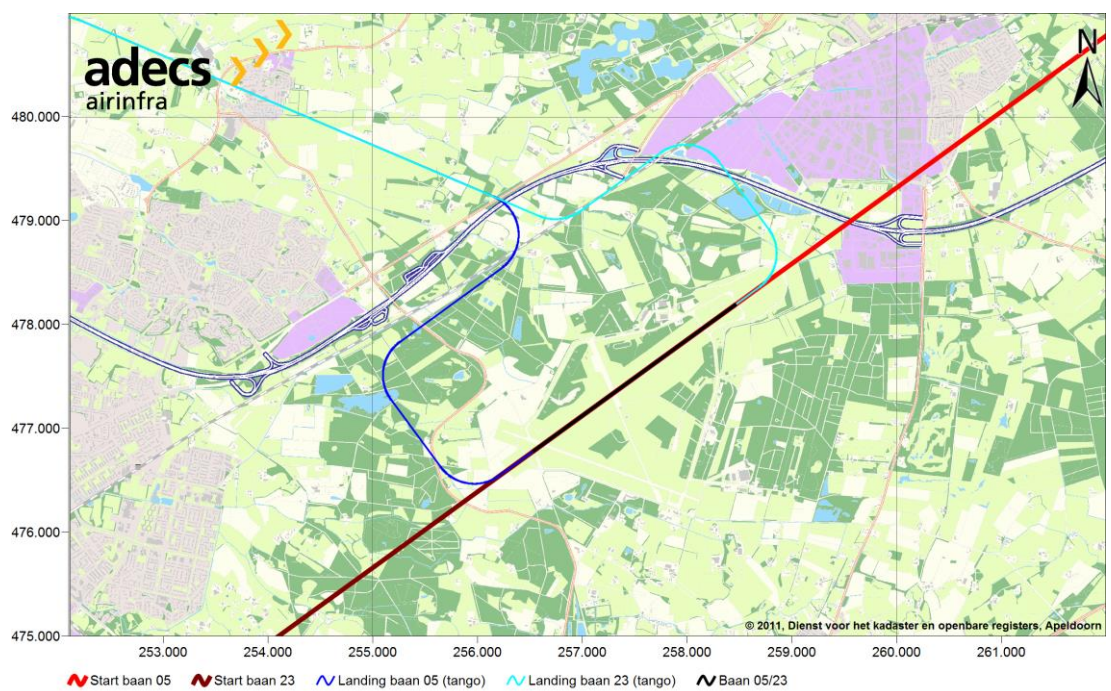
Figuur 18 Landingsroutes IFR groot verkeer baan 23.



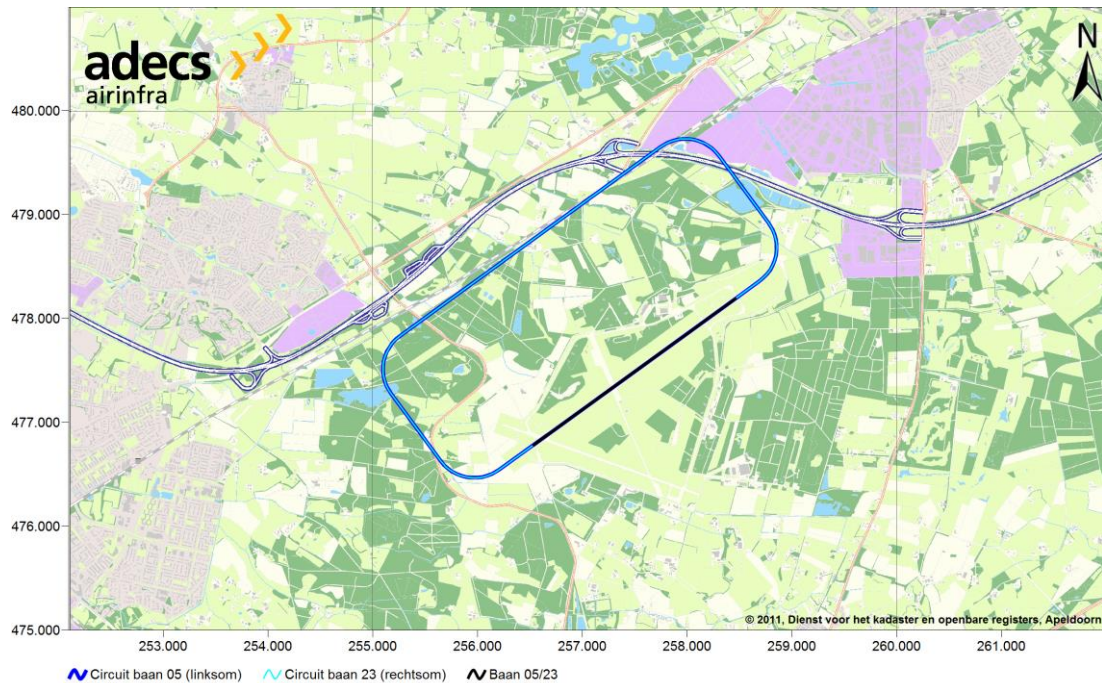
Figuur 19 Landingsroutes VFR groot verkeer (EOL) baan 05.



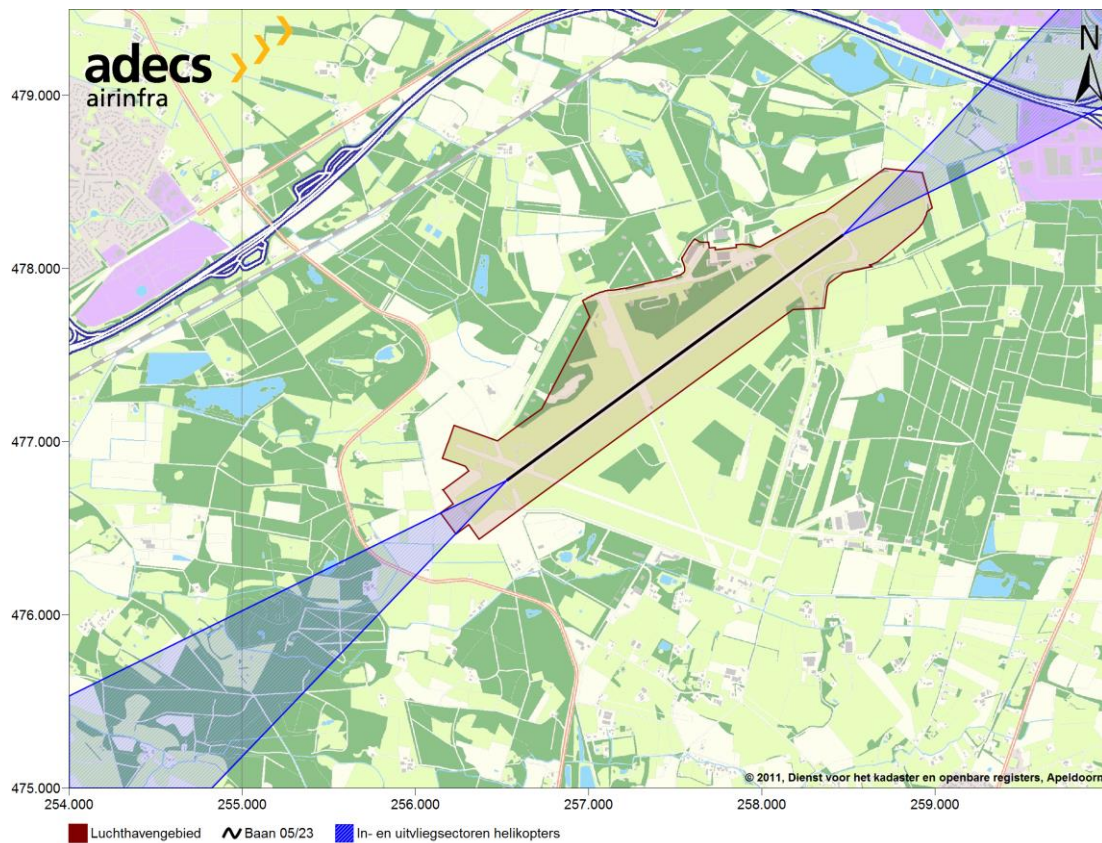
Figuur 20 Landingsroutes VFR groot verkeer (EOL) baan 23.



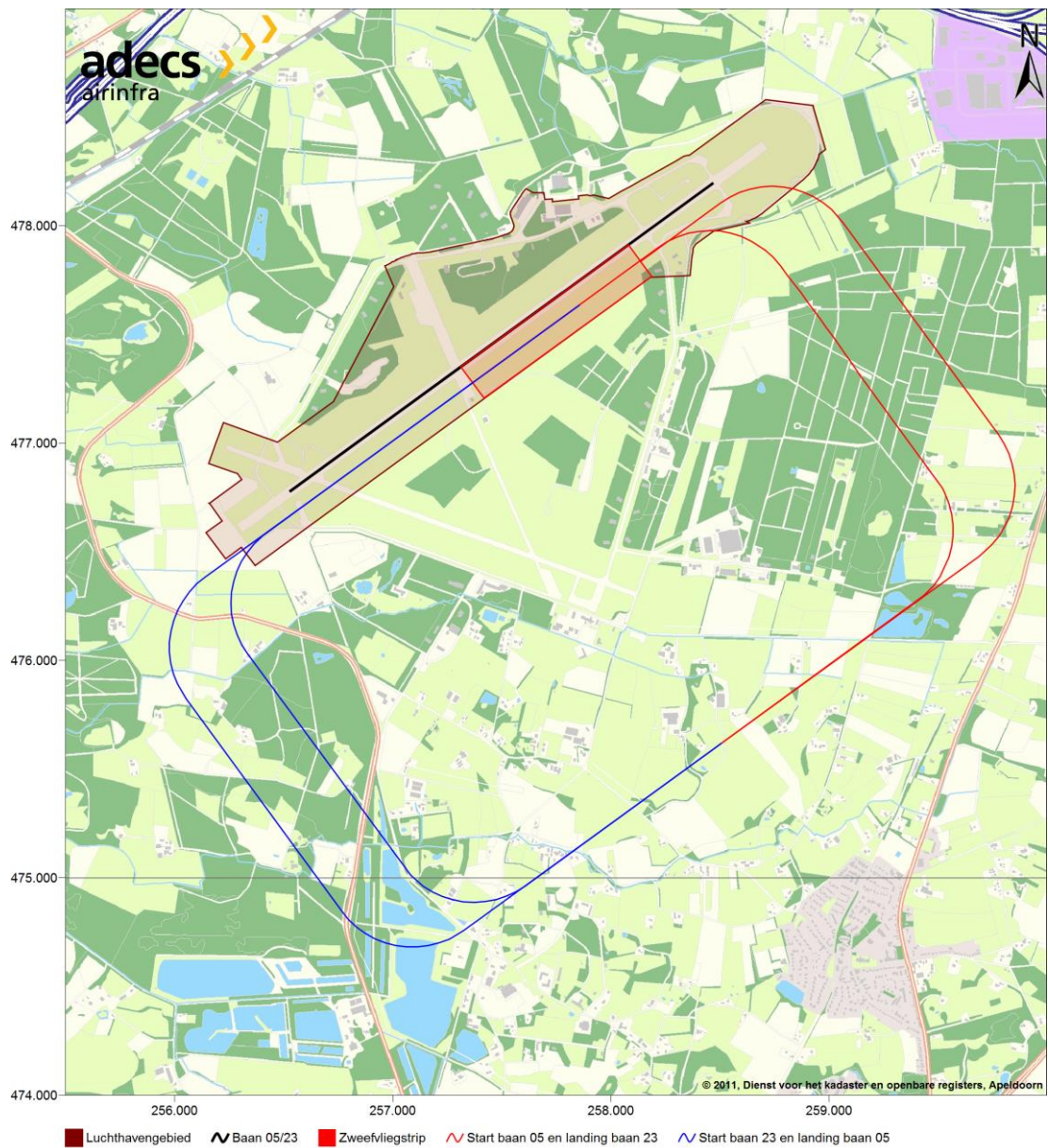
Figuur 21 Start- en landingsroutes VFR klein verkeer.



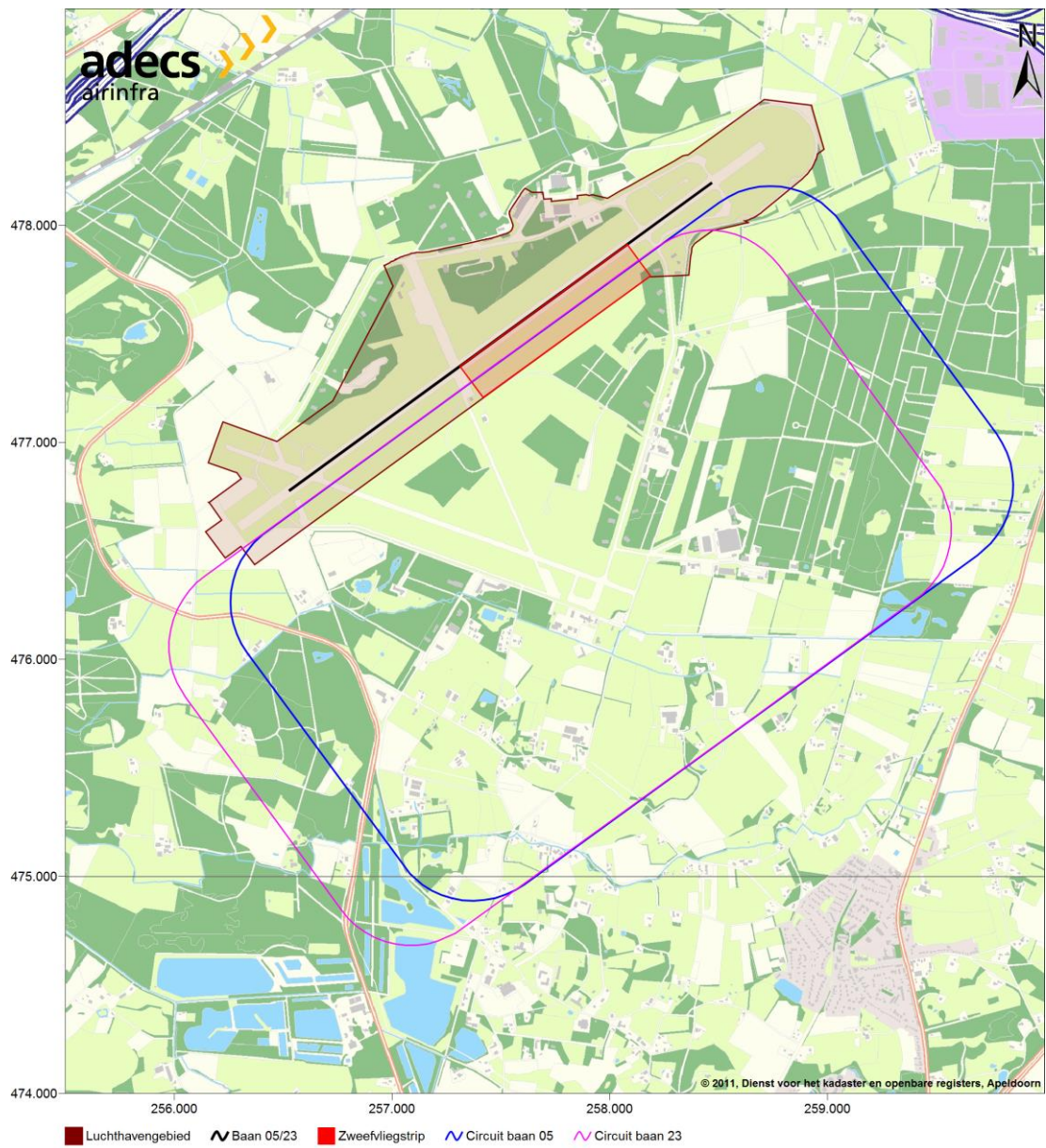
Figuur 22 Circuits VFR klein verkeer baan 05/23.



Figuur 23 In- en uitvliegsectoren helikopters baan 05/23.



Figuur 24 VFR start- en landingsroutes voor het sleepverkeer/zweefvliegverkeer, baan 05Z/23Z.



Figuur 25 VFR circuits voor het sleepverkeer/zweefvliegverkeer, baan 05Z/23Z.