



Milieueffectrapport LHB RTHA

Deelonderzoek externe veiligheid

Milieueffectrapport LHB RTHA

Deelonderzoek externe veiligheid

Colofon

Opdrachtgever	: Rotterdam The Hague Airport
Bestemd voor	: Rotterdam The Hague Airport
Auteur(s)	: Adecs Airinfra Consultants BV
Controle door	: Adecs Airinfra Consultants BV
Datum	: 29 september 2025
Ons kenmerk	: ehrr231211rap/sM/kd
Versie	: 4.0
Opgesteld door	: Adecs Airinfra Consultants BV
Adres	: Castellum Gebouw A 2e etage Loire 196 2491 AM Den Haag
Telefoon	: +31 (0)85 00 711 00
E-mail	: info@airinfra.eu
Website	: www.airinfra.eu
KvK nummer	: 54629179

Zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Adecs Airinfra Consultants BV mag deze uitgave of delen daarvan op geen enkele wijze worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt.

Samenvatting

Tot 1 mei 2013 functioneerde Rotterdam The Hague Airport (RTHA) op basis van een Aanwijzingsbesluit vanuit de Luchtvaartwet. Op 1 mei 2013 is het Aanwijzingsbesluit vervangen door een Omzettingsregeling op basis van de Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens (RBML). Vanaf dat moment is het nieuwe stelsel voor burgerluchthavens, zoals dat is opgenomen in hoofdstuk 8 van de Wet luchtvaart, voor RTHA van kracht. Deze Omzettingsregeling moet vervangen worden door een geheel nieuw en volledig luchthavenbesluit op basis van de Wet luchtvaart. Deze verplichting vindt zijn oorsprong in de RBML. Op dit moment functioneert de vigerende Omzettingsregeling als (tijdelijk) luchthavenbesluit. In een luchthavenbesluit worden de ligging, grenswaarden en regels voor het gebruik van de luchthaven opgenomen.

In het MER zijn verschillende alternatieven uitgewerkt welke zijn afgezet tegen een referentiesituatie. De uitkomsten van het participatietraject, dat RTHA heeft doorlopen in 2020-2022, zijn in eerste instantie gebruikt als basis voor de alternatieven in het MER (alternatief 2 tot en met 5). Vervolgens is op basis van de uitkomsten van deze alternatieven een algeheel voorkeursalternatief opgesteld, die de meest effectieve maatregelen uit deze alternatieven samenbrengt in het alternatief dat het best uitpakt voor de omgeving en de luchthaven. Voor de leesbaarheid van bijvoorbeeld tabellen en figuren zijn de alternatieven genummerd als AO (Autonome Ontwikkeling, ofwel de referentiesituatie in zichtjaar 2035), VA (voorkeursalternatief), 2 (alternatief: ontwikkeling), 3 (alternatief: beperkte ontwikkeling), 4 (alternatief: standstill) en 5 (alternatief: krimp). De alternatieven verschillen van elkaar in aantallen vliegtuig- en helikopterbewegingen, samengevat in tabel 1.

Tabel 1 Aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per segment per alternatief.

Type verkeer	Segment	Alternatief					
		AO	VA	2	3	4	5
Groot verkeer	Business Aviation	4.761	4.761	4.761	4.761	4.761	0
	Commercieel	23.832	17.860	26.620	22.240	17.860	17.020
	Commercieel – Innovatieruimte	0	4.380	0	0	0	0
	Militair	290	290	133	133	133	133
	Overheid	78	78	78	78	78	78
	Spoedeisend	146	146	146	146	146	146
	Subtotaal	29.107	27.515	31.738	27.358	22.978	17.377
Helikopter- verkeer	Business Aviation	100	100	100	100	100	100
	Militair	50	50	35	35	35	35
	Politietaken	428	428	428	428	428	428
	Spoedeisend	6.950	6.950	6.950	6.950	6.950	6.950
	Subtotaal	7.528	7.528	7.513	7.513	7.513	7.513
Klein verkeer	Business Aviation	1.020	1.020	819	819	819	819
	General Aviation	27.980	27.890	30.181	30.181	30.181	30.181
	Militair	10	10	0	0	0	0
	Spoedeisend	16	16	16	16	16	16
Subtotaal		29.026	29.026	31.016	31.016	31.016	31.016
Totaal		65.661	64.069	70.267	65.887	61.507	55.906

Van de verschillende alternatieven zijn het plaatsgebonden risico (PR) (oppervlakte en ligging van de contouren), het groepsrisico en het totale risicogewicht berekend. Verder zijn de aantallen woningen bepaald die binnen de 10^{-5} , de 10^{-6} , de 10^{-7} en de 10^{-8} plaatsgebondenrisicocontouren (PR-contouren) vallen. Ten slotte zijn de risicovolle bedrijven die binnen de 10^{-8} PR-contouren vallen geïnventariseerd en is de externe veiligheid als gevolg van de aanvoer en opslag van vliegtuigbrandstof, waterstof en elektriciteit bepaald.

Plaatsgebonden risico

De verschillen tussen de PR-contouren van de alternatieven zijn vooral zichtbaar in het verlengde van de start- en landingsbaan en in de breedte bij de 10^{-7} en 10^{-8} PR-contour. Bij de relevante PR-contouren van 10^{-5} en 10^{-6} is dit verschil verwaarloosbaar klein. Het plaatsgebonden risico is afhankelijk van onder andere het aantal starts en landingen.

Groepsrisico

De verschillen tussen de alternatieven als het gaat om groepsrisico is verwaarloosbaar klein, daarnaast zijn er geen wettelijke kaders aanwezig voor luchtvaart. Het groepsrisico is ook vanuit het beleidskader van de provincie Zuid-Holland bekeken en alleen de verandering rondom de helikopter met hoe dit is toegepast destijds versus nu zorgt voor een verschil bij de 10^{-7} PR-contouren. Voor de rest blijft het binnen de grenzen van destijds.

Totaal risicogewicht

Het Totaal Risicogewicht (TRG) is voor alle alternatieven in kaart gebracht. Voor RTHA is er een afname in TRG ten opzichte van de referentiesituatie voor het voorkeursalternatief en alternatieven 4 en 5. Voor het TRG is er geen norm of richtlijn waaraan het zou moeten voldoen.

Woningen binnen de PR-contouren

Binnen de PR-contouren is geteld hoeveel bestaande woningen zich in iedere contour bevinden. Daarnaast is geïnventariseerd of er nieuwbouwwoningen van geplande woningbouwprojecten binnen de contouren vallen. Er liggen geen geplande nieuwbouwprojecten binnen de wettelijke 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren. Delen van nieuwbouwprojecten in de gemeenten Lansingerland, Rotterdam, Zuidplas en Schiedam vallen wel binnen de 10^{-7} en de 10^{-8} PR-contouren. Deze nieuwbouw is meegenomen in de tellingen.

Binnen de PR-contour van 10^{-5} geldt de beperking dat woningen die binnen deze PR-contour gelegen zijn aan hun bestemming worden onttrokken, dit geldt niet voor bedrijfswoningen. Uit de tellingen blijkt dat in alle alternatieven 0 woningen binnen de 10^{-5} PR-contour liggen. Voor beperkt kwetsbare objecten is er 1 object aanwezig in de 10^{-5} PR-contour van alle alternatieven, behalve alternatief 5 (krimp). Dit beperkt kwetsbare object (object met industriefunctie) is gelegen op een industrieterrein dat ten noorden in het verlengde van de start- en landingsbaan ligt.

Inventarisatie van gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen

Het transport van brandstof voor het luchthavenverkeer vertegenwoordigt het grootste gedeelte in de aanwezige gevaarlijke stoffen op RTHA. Het vervoer van deze brandstof gebeurt met tankwagens over de weg.

Het zichtjaar van het MER is 2035. Voor dat jaar is momenteel niet te beoordelen welke ontwikkeling van de luchtvaart en bijbehorende infrastructuur in het kader van verduurzaming heeft plaatsgevonden. Bijvoorbeeld een transitie naar waterstof als brandstof met oog op de omvang van de innovatieruimte is

lastig in kaart te brengen, waardoor het effect niet bepaald is, aangezien het afhankelijk is van het vervoer, opslag en gebruikshoeveelheid. Op RTHA wordt op dit moment een waterstoftankstation voor auto's (gasvormig waterstof) gerealiseerd en is een beperkte tankinstallatie voor het testen van vliegtuigen op vloeibare waterstof gerealiseerd.

Uit de inventarisatie van risicovolle inrichtingen in de omgeving van de luchthaven blijkt dat een aantal van deze bedrijven binnen de 10^{-8} PR-contour ligt. Ongeveer 20 locaties liggen in alle alternatieven aangezien deze locaties vaak dicht bij de luchthaven aanwezig zijn. De overige locaties liggen of aan de rand van de 10^{-8} PR-contour of in het verlengde van de baan.

Afkortingen en symbolen

ADR	Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, overeenkomst betreffende het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg.
BAG	Basisregistraties Adressen en Gebouwen
Bbl	Besluit burgerluchthavens
BJ	Business Jet
BRZO	Besluit risico's zware ongevallen
CA	Vrachtvervoer (Cargo)
EV	Externe Veiligheid
GEVERS	Geïntegreerd EV-rekensysteem
GR	Groepsrisico
HAP	Helicopter Aiming Point (helikopterplaats)
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
m.e.r.	Milieueffectrapportage (de procedure)
MER	Milieueffectrapport (het document)
MET	Multi Engine Turbine
MM	Met meteotoeslag
MTOM	Maximum Take-off Mass (maximum startmassa)
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NRD	Notitie reikwijdte en detailniveau
PA	Passagiersvervoer
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
PR	Plaatsgebonden risico
Rbl	Regeling burgerluchthavens
RBML	Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RTHA	Rotterdam The Hague Airport
SEP	Single Engine Piston
SET	Single Engine Turbine
TRG	Totaal Risicogewicht
VFR	Visual Flight Rules
VMC	Visual Meteorological Conditions
VVGB	Verklaring van geen bezwaar
WVGS	Wet vervoer gevaarlijke stoffen
ZM	Zonder meteotoeslag

Verklarende woordenlijst

Beperkt kwetsbare objecten

Objecten niet zijnde woningen, ziekenhuizen, bejaardentehuizen, scholen, en gebouwen waarin grote aantallen personen aanwezig zijn (hotels, kantoren). De gehanteerde definitie wordt vermeld in het Besluit burgerluchthavens (artikel 1).

Beweging

Een start of een landing van een vliegtuig of een helikopter.

Circuit

Vast vliegpatroon dat vliegtuigen volgen binnen het circuitgebied.

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 een keer dodelijk wordt getroffen als een direct gevolg van een ongeval.

Groot verkeer

Luchtvaartuigbewegingen uitgevoerd met alle straalverkeersvliegtuigen en overige luchtvaartuigtypen met een maximum startmassa (MTOM) van 6.000 kilogram of meer, met uitzondering van helikopters. Conform de definitie zoals vastgelegd in het rekenvoorschrift geluid (Bijlage 1 Rbl).¹

Helikopterverkeer

Gemotoriseerd luchtvaartuig met rotorbladen, zwaarder dan lucht, dat hoofdzakelijk in de lucht kan worden gehouden door aerodynamische reactiekrachten op zijn rotorbladen. Conform de definitie zoals vastgelegd in het rekenvoorschrift geluid.

Klein verkeer

Luchtvaartuigbewegingen uitgevoerd met luchtvaartuigtypen die niet als groot verkeer of helikopterverkeer zijn gecategoriseerd met een MTOM van 150 kilogram of meer. Conform de definitie zoals vastgelegd in het rekenvoorschrift geluid.

Kwetsbare objecten

Objecten zoals woningen, ziekenhuizen, bejaardentehuizen, scholen, en gebouwen waarin grote aantallen personen aanwezig zijn (hotels, kantoren). De gehanteerde definitie wordt vermeld in het Besluit burgerluchthavens (artikel 1).

¹ Het rekenvoorschrift Externe Veiligheid (Bijlage 2 Rbl) hanteert een grens tussen licht en zwaar verkeer van 5.700 kilogram. Vanwege eenduidigheid in het MER is de definitie vanuit het rekenvoorschrift geluid ook binnen dit deelrapport toegepast. Bij de vertaling van de invoergegevens naar het model voor Externe Veiligheid is, conform rekenvoorschrift, wel de 5.700 kilogram grens aangehouden. Binnen de invoergegevens voor het MER zijn geen toesteltypen opgenomen met een MTOM tussen de 5.700 kilogram en 6.000 kilogram, waardoor er effectief geen verschil ontstaat vanwege de gekozen gewichtsgrens.

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

Voor RTHA is het luchthavenbesluit een Algemene Maatregel van Bestuur op grond van de Wet luchtvaart die voor een luchthaven, waarvan op grond van artikel 8.1, tweede lid van de Wet luchtvaart is bepaald dat deze van nationale betekenis is, wordt vastgesteld. In het luchthavenbesluit worden het luchthavengebied, de grenswaarden, het beperkingengebied vanwege geluid, externe veiligheid en vliegveiligheid en eventuele nadere regels vastgesteld.

Luchthavengebied

Het gebied dat daadwerkelijk is bestemd voor gebruik als luchthaven en waarbinnen het banenstelsel wordt vastgelegd en de verdere inrichting van de luchthaven.

Maatschappelijk verkeer

Luchtvaartuigbewegingen ten behoeve van spoedeisende hulpverlening, politietaken en humanitaire taken. Onder spoedeisende hulpverlening, bedoeld in het tweede lid, onderdeel a, van artikel 8.44 van de Wet luchtvaart vallen vluchten ter bestrijding van brand, search and rescue-vluchten, traumavluchten en donorvluchten. Zie memorie van toelichting van de wijziging Crisis- en herstelwet (januari 2012, Kamerstuk 33135, nr. 3).

Meteotoeslag

Toeslag op het baangebruik van een verkeersprognose om rekening te houden met de onzekerheid in het verwachte baangebruik als gevolg van de jaarlijkse variaties in het weer.

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.

Plaatsgebonden risico

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

Plasbrand

Een brand ontstaan door de ontsteking van uitgestroomde brandbare vloeistoffen uit een tankwagen.

Plasbrandaandachtsgebied

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

Risicovolle inrichting of risicobron

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

Spreiding

Het gebied dat de horizontale spreiding van het vliegtuigverkeer dat een bepaalde route volgt weergeeft.

Totaal risicogewicht

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

Zelfredzaamheid

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

Vliegtuig- of helikopterbeweging | Luchtvaartuigbeweging

Een start of een landing van een vliegtuig of helikopter. Een vlucht bestaat dus uit tenminste 2 vliegtuigbewegingen. Vliegtuig- en helikopterbewegingen worden samen geschaard onder de term "Luchtvaartuigbeweging". Touch-and-go of stop-and-go procedures worden als aanvullende starts/landingen meegenomen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1 Inleiding.....	1
1.1 Achtergrond	1
1.2 Deelonderzoek externe veiligheid.....	1
1.3 Leeswijzer.....	1
2 Wettelijk kader en beleid	2
2.1 Begrippen	2
2.2 Wettelijk kader luchtvaartverkeer	3
2.3 Wettelijk kader Omgevingswet	4
2.4 Wettelijk kader transport en opslag gevaarlijke stoffen.....	4
3 Alternatieven.....	6
4 Rekenmethoden	9
4.1 Rekenmodel luchtvaartverkeer	9
4.1.1 Ongevalkansen	9
4.1.2 Ongevalgevolggebied en letaliteit	10
4.1.3 Ongevallocatie	10
4.1.4 Gebruik van meteotoeslag.....	11
4.2 Modelonzekerheden	11
5 Invoer	13
5.1 Studiegebied	13
5.2 De ligging van de start- en landingsbaan 06/24 en de helikopterplaatsen	13
5.3 Vlootsamenstelling, baangebruik, routegebruik.....	15
5.4 Routes.....	15
5.5 Woningbestand.....	16
6 Rekenresultaten	17
6.1 PR-contouren	17
6.2 Groepsrisico	19
6.3 Totaal risicogewicht.....	22
6.4 Tellingen (beperkt) kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren	22
6.4.1 Woningen binnen de PR-contouren	22
6.4.2 Nieuwbouwprojecten binnen de PR-contouren.....	23
6.4.3 (Beperkt) Kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren niet zijnde woningen.....	23
7 Inventarisatie gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen.....	25
7.1 Aanvoer en opslag energiedragers ten behoeve van de luchthaven	25
7.2 Inventarisatie risicovolle inrichtingen in de omgeving	26
8 Leemten in kennis	28
9 Conclusies	29
10 Referenties.....	31

Bijlage A Volledige bepalingen van het Bbl ten aanzien van de ruimtelijke beperkingen voor externe veiligheid	32
Bijlage B Groepsrisico.....	34
Bijlage C Vergelijking van de PR-contouren van alle alternatieven.....	41
Bijlage D Overzicht van nieuwbouwprojecten.....	45
Bijlage E Risicovolle inrichtingen binnen de 10⁻⁸ PR-contouren.....	46
Bijlage F Routes luchtvaartverkeer.....	49

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Rotterdam The Hague Airport (RTHA) gaat een nieuw luchthavenbesluit aanvragen, dat gebaseerd zal zijn op de Wet luchtvaart. De aanvraag van een luchthavenbesluit is m.e.r.-beoordelingsplichtig, maar de luchthaven heeft ervoor gekozen om een volwaardig milieueffectrapport (MER) op te stellen. In het MER zijn daarom verschillende varianten uitgewerkt die onder andere gebaseerd zijn op het 2-jarig participatietraject afgerond op 15 november 2022. Voor het startjaar is aangehouden dat het luchthavenbesluit (door vertraging in de aanvraag) niet eerder dan gebruiksjaar 2027 (GJ2027) in werking kan treden (in plaats van GJ2025 zoals eerder voorzien). Het zichtjaar voor dit MER is het jaar 2035. Voor meer achtergrondinformatie wordt verwezen naar het hoofdrapport van dit MER.

Dit rapport betreft een deelrapport bij het MER en beschrijft het deelonderzoek externe veiligheid (EV).

1.2 Deelonderzoek externe veiligheid

Voor de verschillende alternatieven zijn de effecten op het gebied van externe veiligheid (EV) in kaart gebracht, afgezet tegen de referentiesituatie en toegelicht in dit deelonderzoek. De risicoberekeningen die hiervoor nodig zijn, zijn uitgevoerd in overeenstemming met het wettelijke berekeningsvoorschrift voor EV en geven inzicht in de te verwachten ontwikkelingen op en rond de luchthaven.

De risicomaten die zijn gebruikt om de externeveiligheidseffecten te bepalen, zijn het plaatsgebonden risico (PR), het groepsrisico (GR) en het totaal risicogewicht (TRG). Daarnaast is ook het aantal woningen en kwetsbare objecten binnen de PR-contouren in kaart gebracht. Op basis van bovengenoemde effecten wordt duidelijk gemaakt wat de consequenties zijn voor de (geplande) bebouwing in de omgeving van de luchthaven, en wanneer en waar er volgens het vigerend wettelijk kader beperkingen zijn voor woonbestemming.

Naast de externeveiligheidseffecten afkomstig van het luchtvaartverkeer is er ook een inventarisatie gemaakt van bedrijven in de omgeving van de luchthaven die in het bezit zijn van grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen, en is het externeveiligheidsrisico als gevolg van de aanvoer en opslag van vliegtuigbrandstof, hieronder wordt verstaan zowel conventionele brandstof als nieuwe vormen van brandstof (voor zover op dit moment te beoordelen), kwalitatief in kaart gebracht.

1.3 Leeswijzer

De belangrijkste resultaten en conclusies zijn overgenomen in het hoofdrapport van dit MER. Dit rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- › Hoofdstuk 2 beschrijft het wettelijk kader en het relevante beleid;
- › Hoofdstuk 3 beschrijft de referentiesituatie en de onderzochte alternatieven;
- › Hoofdstuk 4 omschrijft de gehanteerde rekenmethoden;
- › Hoofdstuk 5 presenteert de gebruikte invoergegevens;
- › Hoofdstuk 6 behandelt de resultaten van de berekeningen van externe veiligheid;
- › Hoofdstuk 7 behandelt een inventarisatie van de gevaarlijke stoffen en ligging van risicovolle inrichtingen rondom de luchthaven;
- › Hoofdstuk 8 beschrijft de leemten in kennis;
- › Hoofdstuk 9 bevat de conclusies van het onderzoek.

2 Wettelijk kader en beleid

Externe veiligheid (EV) omschrijft de risico's voor de omgeving die voortvloeien uit risicobronnen. Het gaat dan om situaties waarbij gevaarlijke stoffen en/of vliegtuigen nabij luchthavens betrokken zijn. Het doel van het EV-beleid is om (beperkt) kwetsbare objecten ruimtelijk gescheiden te houden van risicobronnen. Voor de omgeving van een luchthaven betekent dit dat er wordt gekeken naar de kans dat er ergens in de omgeving een vliegtuigongeval plaatsvindt en wat daar dan de gevolgen van zouden kunnen zijn. Bij de overige risicobronnen op de grond en in de buurt van een luchthaven worden de gevolgen bekeken van ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken.

In dit hoofdstuk zijn eerst een aantal begrippen toegelicht. Vervolgens is het wettelijk kader en beleid beschreven met betrekking tot het luchtvaartverkeer, transport en opslag van gevaarlijke stoffen, Omgevingswet en (beperkt) kwetsbare gebouwen.

2.1 Begrippen

Externe veiligheid kan in verschillende grootheden worden uitgedrukt. De EV-berekeningen in dit MER zijn uitgedrukt in het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het totaal risicogewicht. Ze zijn in de onderstaande tekst omschreven.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans per jaar weer 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. 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} komt overeen met een overlijdenskans van een keer in de honderdduizend jaar en een plaatsgebonden risico van 10^{-6} met een overlijdenskans van een keer in de miljoen jaar.

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) definieert de kans dat een groep mensen van een gegeven aantal personen in een keer dodelijk wordt getroffen als een direct gevolg van een vliegtuigongeval. Deze risicomaat wordt weergegeven in een zogeheten FN-curve, waarin de kans F van optreden is uitgezet tegen de groepsgrootte N van de slachtoffers. Het GR in een gebied is afhankelijk van het plaatsgebonden risico en het aantal en de verdeling van de in het gebied aanwezige personen. Een toename van 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 GR toeneemt.

Het aantal aanwezigen verschilt in de praktijk sterk op verschillende momenten van de dag. In de EV-berekeningen is echter gekozen om geen onderscheid te maken tussen dag en nacht. Hierdoor wordt uitgegaan van het slechtste scenario, dat houdt in dat alle groepen gedurende een periode van 24-uur aanwezig zijn.

Totaal risicogewicht

Het totaal risicogewicht (TRG) is een risicomaat uitgedrukt in tonnen per jaar, die het totale risico aangeeft waaraan de omgeving van een luchthaven wordt blootgesteld door het luchthavenluchtverkeer. Het TRG is afhankelijk van het totale aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per jaar van een luchthaven, de ongevalkans per beweging en de maximale startmassa (MTOM) van de betreffende vliegtuigen. 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 luchtvaartverkeer

Het kader van het luchthavenbesluit voor RTHA is de Wet luchtvaart. De regels over het luchthavenbesluit zijn verder uitgewerkt in het Besluit burgerluchthavens (Bbl) en de Regeling burgerluchthavens (Rbl) en dienen bij het opstellen van het luchthavenbesluit in acht te worden genomen. Het Bbl schrijft voor dat in het luchthavenbesluit ruimtelijke beperkingengebieden moeten worden vastgelegd voor het 10^{-5} en het 10^{-6} plaatsgebonden risico. In deze beperkingengebieden gelden de ruimtelijke beperkingen die zijn aangegeven in tabel 2. In Bijlage A staan de volledige bepalingen van het Bbl ten aanzien van de ruimtelijke beperkingen voor externe veiligheid uitgeschreven. 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).

Tabel 2 Ruimtelijke beperkingen als gevolg van PR-contouren op basis van het Besluit burgerluchthavens.

PR	Beperking	Artikel
10^{-5}	Woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare objecten worden aan hun bestemming onttrokken.	Bbl art. 10
	Nieuwbouw van een gebouw is niet toegestaan.	
	Uitzonderingen: Vervangende nieuwbouw van bedrijfswoningen is toegestaan. Een verklaring van geen bezwaar kan slechts worden afgegeven voor vervangende nieuwbouw van een beperkt kwetsbaar object en voor nieuwbouw van een overig gebouw.	
10^{-6}	Nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, is niet toegestaan.	Bbl art. 11
	Uitzonderingen: Een verklaring van geen bezwaar kan worden afgegeven voor een woning of een kwetsbaar object onder de volgende voorwaarden:	
	➤ De nieuwbouw is 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 object naar een minder risicodragende locatie binnen het gebied.	

Voor dit deelonderzoek wordt aangesloten bij de definities voor (beperkt) kwetsbare gebouwen uit het Bbl artikel 1. Zoals opgenomen in tabel 2 bevat het wettelijk kader aan de hand van deze definities namelijk ruimtelijke beperkingen als gevolg van PR-contouren. De gehanteerde definities van (beperkt) kwetsbare gebouwen wijken daarbij af van de definities zoals gesteld binnen het kader van de Omgevingswet (Besluit kwaliteit leefomgeving). Binnen dit besluit is wel ruimte gereserveerd wat betreft het waarborgen van veiligheid rond luchthavens (paragraaf 5.1.2.6), maar een concrete bepaling is niet opgenomen. Daarom wordt binnen dit MER vastgehouden aan de definities volgend uit het Bbl.

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

Net zoals voor het TRG zijn er voor het groepsrisico geen landelijke wettelijke normen of voorschriften vastgelegd. De provincie Zuid-Holland heeft wel een beleidsregel opgesteld 'Groepsrisicobeleid vanwege luchtvaart in de omgeving van Rotterdam The Hague Airport (GBRA)' (ref. 4).

2.3 Wettelijk kader Omgevingswet

Met het inwerking treden van de Omgevingswet zijn er aantal besluiten en regelingen actief geworden namelijk:

- Besluit activiteiten leefomgeving regelt de algemene regels die gelden voor activiteiten die plaatsvinden in de fysieke leefomgeving. Hoofdstuk 10 geeft verdere invulling voor activiteiten rond luchthavens als het gaat om plaatsen en aanleggen van objecten en de maximale hoogte daarvan. Middels artikel 4.542 wordt invulling gegeven aan de afstanden die nodig zijn voor verschillende activiteiten als gevolg van het plaatsgebonden risico. Het besluit activiteiten leefomgeving verwijst ook naar de "Accord Européen relatif au Transport International de Marchandises Dangereuses par Route" (ADR)-definities van gevaarlijke stoffen.
- Besluit kwaliteit leefomgeving gaat over de regels die gelden met betrekking tot omgevingswaarden, instructie- en beoordelingsregels en hoe om te gaan met het monitoren van deze waarden. Externe veiligheid wordt behandeld in de volgende paragrafen 5.1.2 en 11.1.11. In paragraaf 5.1.2 wordt onder andere invulling gegeven aan de veiligheid rondom buisleidingen van gevaarlijke stoffen, locaties waar ontplofbare stoffen worden bewerkt en/of opgeslagen en Seveso-inrichtingen waar gevaarlijke stoffen volgens artikel 3 lid 10 van de Seveso-richtlijn worden bewerkt en/of opgeslagen. In de bijlage worden onder andere ook de aandachtsgebieden en PR-contouren aangegeven.
- Besluit bouwwerken leefomgeving gaat over de fysieke eigenschappen inclusief bouw- en sloopwerkzaamheden van een bouwwerk en het gebruik daarvan. Tevens worden in dit besluit de definities van de gebruiksfunctie duidelijk gemaakt. In paragraaf 3.2 en 4.2 wordt invulling gegeven aan de veiligheidseisen waaraan een gebouw moet voldoen met een bepaalde gebruiksfunctie.
- Omgevingsbesluit regelt onder andere de veiligheidsregio's, wie het bevoegd gezag is maar ook de milieueffectrapportage.
- Omgevingsregeling gaat onder andere over de normen en rekenmethode. In deze regeling worden ook de PGS-richtlijnen beschreven.

Relevant voor RTHA is de regelgeving rondom de opslag van brandstof in bovengrondse opslagtanks voor kerosine op de luchthaven en ook de regels rondom waterstof mocht dat in de toekomst meer een rol gaan spelen.

2.4 Wettelijk kader transport en opslag gevaarlijke stoffen

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg is de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (WVGS) de wettelijke basis. 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. Volgens de WVGS gelden voor het nationale vervoer de internationale regels van het 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. Deel 3.2 van het ADR bevat een lijst 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 dit vervoer te beperken. Dit zogenaamde Basisnet is vastgelegd in de Omgevingswet en regelt het ruimtelijke aspect dat terug te vinden is in het Besluit activiteiten leefomgeving en het Besluit kwaliteit leefomgeving terwijl het vervoer onder de WVGS blijft vallen.

3 Alternatieven

In de afgelopen jaren is de vraag naar en het aanbod van vervoer via de luchthaven Rotterdam gestegen. De luchthaven is gegroeid van bijna 1,6 miljoen passagiers in 2013 (ten tijde van het vaststellen van de huidige vergunning, te weten de Omzettingsregeling) naar 2,3 miljoen passagiers in 2024. Het aantal vliegtuigbewegingen is daarbij stabiel gebleven. In de jaren 2020 en 2021 is het verkeer, net als op alle andere luchthavens in Europa, teruggevallen als gevolg van de effecten van reisbeperkingen door de COVID-19 pandemie. 2022 is een jaar waarin (met grote schokken) een gedeeltelijk herstel te zien was naar vrijwel het verkeersniveau van voor de pandemie. En in 2023 is de luchthaven volledig hersteld naar het verkeersniveau van voor de pandemie.

RTHA voorziet een verdere groei van de vraag naar vervoer via de luchthaven. De afgelopen jaren zijn er structureel meer slots door luchtvaartmaatschappijen aangevraagd, dan wat geacommodeerd kon worden binnen de vigerende geluidsruimte. In 2019 was er 60% meer vraag naar slots in de periode april tot en met oktober dan de luchthaven kon faciliteren. Door de regionale bestuurders is aangegeven dat een groei van de beperkingengebieden (met name bouwbeperkingen) niet wenselijk is, in verband met de woningbouwopgave van de regio.

In dit MER zijn een aantal mogelijke verkeersscenario's (hierna aangeduid als alternatieven) onderzocht. De optredende milieueffecten in de verschillende alternatieven zijn afgezet tegen een referentiesituatie. Onderstaande tekst is een korte omschrijving van de referentiesituatie en de alternatieven. Voor de leesbaarheid van bijvoorbeeld tabellen en figuren zijn de alternatieven afgekort met AO en VA of genummerd als 2 tot en met 5. De aantallen vliegtuig- en helikopterbewegingen per segment en per alternatief zijn weergegeven in tabel 3. Voor een meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het hoofdrapport van het MER.

Alternatief AO: Autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

Alternatief AO vertegenwoordigt de referentiesituatie. Dit is, zoals wettelijk bepaald, de autonome ontwikkeling die mogelijk is binnen de kaders van de vigerende Omzettingsregeling (grenswaarden geluid) en de maatwerkvoorschriften (grenswaarden stikstofemissie) richting het zichtjaar 2035. Het aantal luchtvaartuigbewegingen per verkeerssegment in de verkeerssamenstelling binnen de referentiesituatie is gebaseerd op gebruiksjaren (GJ2019, GJ2022, GJ2023). Ten opzichte van deze recente gebruiksjaren vindt een aantal autonome ontwikkelingen plaats:

- › Een toename (circa 25%) in bewegingen voor spoedeisend helikopterverkeer (traumahelikopter) op basis van een door de dienst onderbouwde prognose.
- › Een toename (circa 190 bewegingen) in bewegingen voor militair verkeer op basis van een door Defensie onderbouwde prognose.
- › Een ontwikkeling in commerciële vliegtuigtypen waarbij het aandeel 140-150 zitters (circa 50%) wordt vervangen door 180-190 zitters, en vlootvernieuwing optreedt naar de nieuwste generatie 'hoofdstuk-14' vliegtuigen.
- › De vlootvernieuwing voor commercieel vliegtuigverkeer in combinatie met standstill voor klein verkeer creëert ruimte binnen de vigerende grenswaarden geluid en stikstofemissie. Deze gebruiksruiimte wordt ingevuld door extra commerciële vliegtuigbewegingen in de dag en avond (circa 5.970 bewegingen), waarbij is aangenomen dat ook het aantal vertraagde vluchten toeneemt.

Alternatief VA: Voorkeursalternatief

Alternatief VA vertegenwoordigt het voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is, na uitgebreide analyse, ontstaan als mix van de maatregelen en interventies uit onderstaande alternatieven 2 tot en met 5. Uitgangspunten bij het voorkeursalternatief is een afname van geluidsbelasting voor omwonenden door minder nachtvluchten, beschermen van de randen van de dag en stimuleren van vlootvernieuwing. Binnen dit alternatief ontstaat een periode van nachtrust tussen 0:00 en 06:30, met uitzondering van spoedeisend verkeer, door geen nachtvluchten tussen 0:00 en 7:00 voor business aviation toe te staan (met uitzondering van 20 intercontinentale landingen per jaar), en beperking in vertragsuitloop en positievluchten voor commercieel verkeer.

Het aantal bewegingen per verkeerssegment is gelijk aan de autonome ontwikkeling met uitzondering van commercieel vliegtuigverkeer. Het aantal commerciële vliegtuigbewegingen is in het startjaar gelijk aan de huidige situatie (17.860 bewegingen) en dit blijft tot minimaal 5 jaar na inwerkingtreding van het luchthavenbesluit. Daarna kan bij voldoende vlootvernieuwing innovatieruimte (4.380 bewegingen) beschikbaar komen, gelijk in aantal aan de beperkte ontwikkelruimte in alternatief 3. De prognose onderliggend aan dit MER gaat uit van een aandeel vlootvernieuwing van 38% in het startjaar en 90% in het zichtjaar. De innovatieruimte wordt voor maximaal de helft gebruikt door vliegtuigen die effectief volledig op Sustainable Aviation Fuel (SAF) vliegen, de andere helft is beschikbaar voor elektrisch of door waterstof aangedreven luchtvaart. Bij dit alternatief is de verwachting dat luchtvaartmaatschappijen grotere toestellen (220-240 zitters) gaan inzetten vergeleken met de autonome ontwikkeling om aan de vraag voor passagierscapaciteit te blijven voldoen.

Alternatief 2: Ontwikkeling

Alternatief 2 is gebaseerd op de uitkomsten van het 2-jarig participatietraject. De uitkomst van het participatietraject bestaat uit meerdere aspecten zoals het volume en type verkeer, spreiding over de dag en seizoenen, nachtrecht en toekomstige ontwikkelingen. Alternatief 2 bevat, in tegenstelling tot het voorkeursalternatief, een aangescherpt nachtrecht voor business aviation, waarbij nachtvluchten (deels) zijn toegestaan. Voor commercieel verkeer is boven de huidige situatie bij voldoende vlootvernieuwing een ontwikkelruimte beschikbaar (8.760 bewegingen) zonder voorwaarden op het vlak van duurzaamheid. Door deze volledige ontwikkelruimte wordt geen verschuiving naar grotere toestellen (220-240 zitters) verwacht. Alternatief 2 houdt rekening met een toename in klein verkeer van 2.000 bewegingen boven op de autonome ontwikkeling.

Alternatief 3: Beperkte Ontwikkeling

Uitgangspunten gelijk aan alternatief 2, waarbij de ontwikkelruimte is gehalveerd (4.380 bewegingen) om het effect van een beperkte ontwikkelruimte in de prognose goed weer te geven. Door deze ontwikkelruimte blijft de prikkel voor vlootvernieuwing aanwezig. Wel is de verwachting dat luchtvaartmaatschappijen grotere toestellen (220-240 zitters) gaan inzetten om aan de vraag voor passagierscapaciteit te blijven voldoen.

Alternatief 4: Standstill

Uitgangspunten gelijk aan alternatief 2, waarbij geen ontwikkelruimte vrijkomt als gevolg van vlootvernieuwing. Doordat de directe prikkel tot vlootvernieuwing verdwijnt, wordt een lager aandeel stillere toestellen aangenomen. Daarnaast is de verwachting dat de luchtvaartmaatschappijen grotere vliegtuigen zullen gaan inzetten om daarmee aan de vraag voor passagierscapaciteit te blijven voldoen.

Alternatief 5: Krimp

Uitgangspunten gelijk aan alternatief 4, met circa 25% minder bewegingen groot verkeer door een krimp in het commerciële segment (840 bewegingen) en het vervallen business aviation segment. Een krimp van 840 bewegingen commercieel verkeer komt ongeveer overeen met een gestationeerd vliegtuig (in het zomerseizoen).

Overzicht van alternatieven

In onderstaande tabel 3 is een samenvattend overzicht opgenomen van het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per alternatief in het zichtjaar (2035). Het aantal bewegingen voor het startjaar is opgenomen voor het voorkeursalternatief (vanaf GJ2027).

Tabel 3 Aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per segment per alternatief voor het zichtjaar (2035). Voor het voorkeursalternatief (VA) is ook het startjaar (vanaf GJ2027) in kaart gebracht.

Type verkeer	Segment	AO	VA zichtjaar	VA startjaar	2	3	4	5
Groot verkeer	Business Aviation	4.761	4.761	4.761	4.761	4.761	4.761	0
	Commercieel	23.832	17.860	17.860	26.620	22.240	17.860	17.020
	Commercieel - Innovatieruimte	0	4.380	0	0	0	0	0
	Militair	290	290	290	133	133	133	133
	Overheid	78	78	78	78	78	78	78
	Spoedeisende hulpverlening	146	146	146	146	146	146	146
Subtotaal		29.107	27.515	23.135	31.738	27.358	22.978	17.377
Helikopter-verkeer	Business Aviation	100	100	100	100	100	100	100
	Militair	50	50	50	35	35	35	35
	Politietaken	428	428	428	428	428	428	428
	Spoedeisende hulpverlening	6.950	6.950	6.950	6.950	6.950	6.950	6.950
Subtotaal		7.528	7.528	7.528	7.513	7.513	7.513	7.513
Klein verkeer	Business Aviation	1.020	1.020	1.020	819	819	819	819
	General Aviation	27.980	27.980	27.980	30.181	30.181	30.181	30.181
	Militair	10	10	10	0	0	0	0
	Spoedeisende hulpverlening	16	16	16	16	16	16	16
Subtotaal		29.026	29.026	29.026	31.016	31.016	31.016	31.016
Totaal		65.661	64.069	59.689	70.267	65.887	61.507	55.906

4 Rekenmethoden

Voor de bepaling van de externe veiligheid ten gevolge van de luchtvaart zijn risicoberekeningen uitgevoerd. De rekenmethodiek die hiervoor is gebruikt, is in dit hoofdstuk toegelicht. De risico's van de overige risicobronnen zijn niet berekend, maar kwalitatief beschouwd.

4.1 Rekenmodel luchtvaartverkeer

Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt van het door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat goedgekeurde rekenprogramma GEVERS (versie 2.3, juli 2023). Dit rekenprogramma implementeert het rekenmodel zoals is beschreven in het rekenvoorschrift in de Rbl (ref. 1). Hieronder volgt een toelichting bij de belangrijkste kenmerken van het risicomodel.

Het plaatsgebonden risico van een vlucht wordt enerzijds bepaald door de kans dat tijdens een vliegtuigbeweging een ongeval plaatsvindt, gedefinieerd door de ongevalkans. Anderzijds wordt het plaatsgebonden risico bepaald door de kans dat een aanwezige persoon overlijdt ten gevolge van een dergelijk ongeval. Dit is afhankelijk van de grootte van het ongevalgevolgebied en van de zogeheten letaliteit. Het totale plaatsgebonden risico is sterk afhankelijk van het aantal starts en landingen, de locatie van de vliegtuigen (de vliegroutes) en het type vliegtuig.

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. Deze zijn vastgelegd in het rekenvoorschrift. Voor starts en landingen gelden verschillende ongevalskansen. Voor innovatieve luchtvaart zijn geen specifieke gegevens bekend, waardoor ongevalskansen van de huidige (fossiele) luchtvaart zijn toegepast, zie hoofdstuk 8.

Vliegtuigen worden onderverdeeld op basis van hun maximale startmassa, ook wel afgekort als MTOM (Maximum Take-off Mass). Er wordt onderscheid gemaakt tussen licht verkeer waarbinnen 2 categorieën zijn gedefinieerd ($MTOM < 1.500 \text{ kg}$ en $1.500 \leq MTOM < 5.700 \text{ kg}$) en zwaar verkeer ($MTOM \geq 5.700 \text{ kg}$), waarbij de laatste weer onderverdeeld wordt in vrachtverkeer (CA), business jets (BJ) en passagiersverkeer (PA). Voor vracht- en passagiersverkeer is de ongevalkans ten slotte nog afhankelijk van de generatie: generatie 1 voor de oudste typen vliegtuigen en generatie 3 voor de meest recente typen.

Voor helikopters wordt een onderverdeling gemaakt op basis van het type motor: single engine piston (SEP), single engine turbine (SET) en multi engine turbine (MET), waarbij voor de single engine piston weer onderscheid bestaat tussen bewegingen met en zonder trainingsdoel. Tabel 4 vat bovenstaande nog eens samen.

Tabel 4 Categorisering van vliegtuigen voor regionale luchthavens.

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

4.1.2 Ongevalgevolggebied en letaliteit

Het gevolg van een ongeval wordt gekenmerkt door het zogeheten ongevalgevolggebied en de letaliteit. Het ongevalgevolggebied is het gebied waarbinnen een ongeval dodelijke gevolgen zou kunnen hebben voor de personen op de grond. Het oppervlak van dit gebied is afhankelijk van het MTOM. De letaliteit geeft de mate van dodelijkheid aan en is gedefinieerd als de fractie van aanwezige mensen binnen het ongevalgevolggebied dat bij een ongeval overlijdt.

De relatie tussen de grootte van het ongevalgevolggebied en het MTOM worden samen met de letaliteit weergegeven in tabel 5. Er is in de berekeningen voor RTHA niet afgeweken van deze standaard voorgeschreven waarden.

Tabel 5 Grootte van het ongevalgevolggebied en de letaliteit.

Omschrijving categorie	Oppervlakte ongevalgevolggebied	Letaliteit
Vliegtuig: MTOM < 1.500 kg	145 m ²	0,13
Vliegtuig: 1.500 kg ≤ MTOM < 5.700 kg	28 m ² + 78 m ² per ton	0,13
Vliegtuig: MTOM ≥ 5.700 kg	83 m ² per ton	0,278
Helikopter	230 m ² per ln(MTOM ton) + 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 zogenaamde locatiekans. Voor vliegtuigen wordt deze beschreven door kansverdelingsfuncties per vliegtuigcategorie die zowel afhankelijk zijn van de afstand tot de start- en landingsbaan als van de afstand langs en van de route. Voor de kansverdelingsfuncties voor helikopters wordt alleen de afstand tussen de helikopterlandingsplaats en het ongeval beschouwd.

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

In het rekenprogramma GEVERS kunnen de meeste modelparameters bij standaardberekeningen niet gewijzigd worden, zodat een standaardberekening voldoet aan het rekenvoorschrift. Voor een beperkt aantal modelparameters moet wel een keuze gemaakt worden. In tabel 6 is door middel van een korte toelichting weergegeven welke keuzes zijn gemaakt. De invoerdata voor de berekeningen zijn beschreven en weergegeven in hoofdstuk 5.

Tabel 6 Keuze voor modelparameters in GEVERS.

Parameter	Keuze	Beschrijving
Gridgrootte	25 meter x 25 meter	In overeenstemming met rekenvoorschrift.
Model	Regional Airports	In overeenstemming met regelgeving.
Dag/Nacht	24 uur	24 uur is het worstcasescenario.
Terreintype	Obstakel	De parameterwaarden komen voor het ongevalgevolggebied overeen met het rekenvoorschrift.
Aggregatie	None	In overeenstemming met rekenvoorschrift.

4.1.4 Gebruik van meteotoeslag

De berekeningen op basis waarvan de ruimtelijke beperkingengebieden 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 in bepaalde gevallen een zogenoemde meteotoeslag van 20% toegepast. Dit betekent dat er voor RTHA per baanrichting 10%-punt extra vliegtuig- en helikopterbewegingen worden meegenomen in de berekening.

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

4.2 Modelonzekerheden

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

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. IATA publiceert jaarlijks data over het aantal ongelukken per miljoen bewegingen waarbij vliegtuigen verloren gaan. De trend is dalende en komt voor bijvoorbeeld 2022 uit op een ongevalratio van een ongeluk op

iedere 0,83 miljoen bewegingen (ref. 7). De verwachting is dat de ongevalkansen voor nieuwe(re) vliegtuigen zullen afnemen en dat daarmee de in deze berekeningen gehanteerde modelkansen een overschatting zullen geven voor de toekomst. Wat betreft de verschillende alternatieven die zijn onderzocht is dit aannemelijk. Van een aantal vliegtuigtypen dat een groot aandeel heeft in het totaal aantal vliegtuigbewegingen zijn net of komen op hele korte termijn enkele nieuwe modellen operationeel op RTHA, zoals de Boeing 737 MAX en de A320/A321neo vliegtuigtypen.

Routeafhankelijkheid

In het model wordt ervan uitgegaan dat de locatiekans afhankelijk is van de ligging van de route. De kansverdeling om de route heen hangt vervolgens af van de operationele of werkelijke 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 in het resultaat. Daarnaast bestaat er natuurlijk ook een kans dat in het geval van calamiteiten er wordt opgedragen om af te wijken van de originele route, wat niet wordt meegenomen in de modellering.

De ligging en spreiding van de werkelijke routes zullen meer afwijken van de gemodelleerde routes naarmate de afstand tot de luchthaven toeneemt. Dit heeft als gevolg dat EV-contouren met een lager plaatsgebonden risico (zoals 10^{-8}) een grotere onzekerheid kennen dan contouren met een hoger plaatsgebonden risico (zoals 10^{-5}). Met dit gegeven kan rekening worden gehouden bij het afwegen van de alternatieven op basis van de contouren met een lager plaatsgebonden risico.

5 Invoer

De invoergegevens die gebruikt zijn voor de risicoberekeningen zijn in onderstaande paragrafen beschreven en in detail in de technische bijlage 'Invoerboek' weergegeven. De volgende onderwerpen zijn ten opzichte van de referentiesituatie ongewijzigd in alle alternatieven:

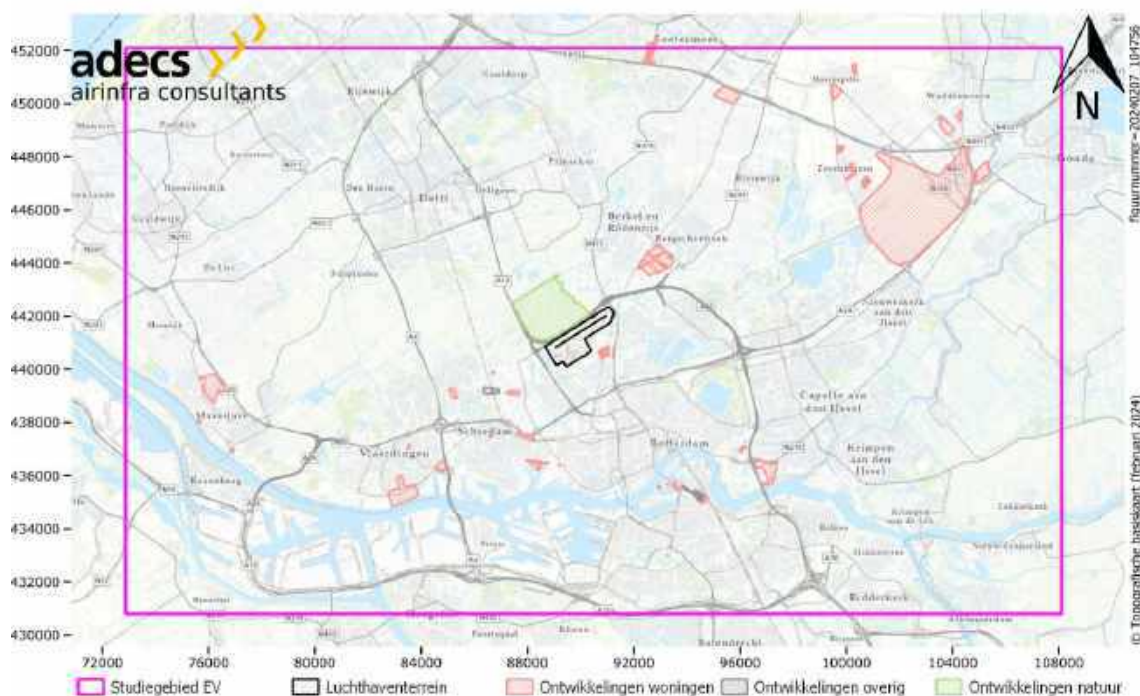
- › Oriëntatie van de start- en landingsbaan;
- › Baanlengte en baanconfiguratie;
- › Routestructuur voor het grote en het kleine verkeer.

5.1 Studiegebied

De externe veiligheid is berekend voor een rechthoekig gebied rondom de luchthaven, het zogenaamde studiegebied. Deze is zodanig gekozen dat het de volledige contouren met een PR-waarde van 10^{-8} en hoger omvat en zodanig dat het binnen de afmetingen van het BAG-bestand met informatie over de locatie van woningen valt. Het studiegebied is begrensd door een hoekpunt linksonder en rechtsboven zoals weergegeven in tabel 7 en in figuur 1.

Tabel 7 Definitie van het studiegebied in RD-coördinaten.

Hoekpunt	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]
Linksonder	72.875	430.800
Rechtsboven	108.100	452.100



Figuur 1 Studiegebied voor de externeveiligheidsberekeningen.

5.2 De ligging van de start- en landingsbaan 06/24 en de helikopterplaatsen

De oriëntatie van de start- en landingsbaan van RTHA is $56^{\circ}/236^{\circ}$ (geografisch). Afhankelijk van de in gebruik zijnde start- en landingsrichting wordt gerefereerd aan baancode 06 (56°) of 24 (236°). De baan heeft een totale lengte van 2.200 meter met een verschoven landingsdrempel van 200 meter aan de kant van 06 en 200 meter aan de kant van 24. Dit betekent zowel voor baan 06 als voor baan 24 dat de gehele

lengte van 2.200 meter kan worden gebruikt voor de start, maar dat er voor de landingen 2.000 meter lengte beschikbaar is.

Bij EV-berekeningen met GEVERS is het nodig om een aparte baan te definiëren voor landing- en startroutes die niet over beide baankoppen heen liggen. Dit is het geval voor de startroutes SH-NWST, SH-WEST en SH-ZWST van het kleine VFR-verkeer, en de startroute van CIRCUIT 06 en landingsroute van CIRCUIT 24, waarvoor baan 06L/24L is gedefinieerd. Deze start- en landingsroutes draaien al vóór het einde van de baan af of draaien in na het begin van de landingsbaan. Beide banen hebben dezelfde ligging en oriëntatie als baan 06/24, maar zijn korter van lengte. Het gebruik van de codes 06L/24L is slechts rekentechnisch noodzakelijk, de ligging van de betreffende punten is in tabel 8 opgenomen. Om verdere verwarring te voorkomen wordt verder alleen over baan 06/24 gesproken.

Het risico van helikopters wordt gemodelleerd door het definiëren van een helikopterplaats (helispot) die het start- en/of landingspunt vormt. Op de helispot sluiten de routesectoren aan waarbinnen het helikopterterverkeer vertrekt en aankomt. RTHA heeft 3 van deze spots op het terrein: V1, V3 en X-RAY. V1 ligt bij de kop van baan 06. V3 ligt bij de intersectie van taxibaan V3 met de start- en landingsbaan 06/24. X-RAY ligt in de buurt van het jet center en traumahelikopter standplaats. De coördinaten van de baankoppen en van de helispots zijn weergegeven in tabel 8. Figuur 2 laat de geografische ligging zien van de verschillende baankoppen en helikopterplaatsen.

Tabel 8 De ligging van de baankoppen en de helispots in RD-coördinaten.

		x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]
Start- en landingsbaan	Baankop 06/06L	89.077	440.840
	Baankop 24	90.941	442.011
	Baankop 24L	90.414	441.680
Helikopterspot	V1	89.093	440.846
	V3	89.671	441.211
	X-RAY	89.801	440.774



Figuur 2 Geografische ligging van de baankoppen en de helispots.

5.3 Vlootsamenstelling, baangebruik, routegebruik

In de technische bijlage 'invoerboek' is beschreven wat de toegepaste verdeling is van het baangebruik, het routegebruik, de toegepaste vliegtuigtypen en helikoptertypen. Dit invoerboek is de basis voor de verschillende verkeerssamenstellingen die zijn gebruikt in deze berekeningen. De verdeling over de baankoppen, helispots en routes is terug te vinden in de technische bijlage 'invoerboek'.

5.4 Routes

Voor de EV-berekeningen is er wat betreft de vliegtuigroutes een onderscheid gemaakt tussen routes voor het VFR-verkeer² dat "op zicht" vliegt, en voor het IFR-verkeer dat gebruik maakt van speciale (navigatie)instrumenten om de route nauwkeurig te kunnen volgen. De ligging van de routes is te zien in Bijlage F in figuur 23 tot en met figuur 27.

GEVERS biedt de mogelijkheid om voor helikopters te werken met in- en uitvliegsectoren. De in- en uitvliegsectoren zijn geselecteerd en toegepast in de berekeningen. De sectoren zijn gedefinieerd zoals in tabel 9 is opgenomen. Elke sector bevat een spreiding van 60° tussen de 2 richtingen van de sector. Daarnaast geeft tabel 9 ook het percentage van verkeer dat wordt gemodelleerd over deze sectoren. Deze verdelingen zijn bepaald door de geregistreerde radartracks van de helikopterbewegingen per gedefinieerde sector te tellen. De helispots zijn vastgesteld op basis van de procedures op Rotterdam The Hague Airport.

² VFR-verkeer vliegt in VMC-condities, wat betekent dat de vlucht bij daglicht plaatsvindt en onder meteorologische condities met voldoende zicht. Op RTHA vinden er echter ook night VFR-vluchten plaats.

Tabel 9 In- en uitvliegsectoren van helispots X-RAY, V1 en V3 voor alle alternatieven.

Sector	X-RAY		V1		V3	
	Start	Landing	Start	Landing	Start	Landing
028° - 088°	18%	42%	37%	0%	0%	56%
088° - 148°	11%	14%	8%	0%	0%	3%
148° - 208°	20%	11%	11%	0%	0%	2%
208° - 268°	25%	16%	32%	0%	0%	22%
268° - 328°	11%	8%	5%	0%	0%	5%
328° - 028°	15%	9%	7%	0%	0%	12%

5.5 Woningbestand

Voor de tellingen van woningen binnen de PR-contouren is gebruik gemaakt van een woning- en invoerbestand dat is samengesteld op basis van de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) en dat de individuele woonlocaties bevat rond de luchthaven. Dit bestand heeft een peildatum van juni 2023.

De bestandsgegevens bevatten alleen de actuele situatie waardoor er in het BAG-bestand geen informatie is opgenomen over woningen in geplande nieuwbouwprojecten.

Van de harde nieuwbouwplannen die geïnventariseerd zijn in dit MER is via ruimtelijkeplannen.nl (ref. 6) bepaald hoeveel nieuwbouwwoningen er gepland zijn. Vervolgens is aangenomen dat deze nieuwbouwwoningen evenredig verdeeld over het plangebied zijn. Daarna is bepaald welk deel van het oppervlak van het plangebied binnen de betreffende PR-contour gelegen is en is op basis van deze fractie bepaald hoeveel nieuwbouwwoningen in die contour gelegen zijn. Als bijvoorbeeld 25% van een plangebied van een nieuwbouwproject met 100 woningen binnen een bepaalde PR-contour valt, dan zullen er 25 woningen van dit project worden geteld.

Voor het berekenen van het groepsrisico is niet het voorgaande BAG-bestand toegepast, maar het populatiebestand dat met GEVERS meegeleverd is. Dit bestand heeft een peildatum van juli 2018. Binnen GEVERS is het mogelijk om bij de bepaling van het groepsrisico onderscheid in dag- of nachtopulatie te maken. Aangezien overdag mensen niet thuis hoeven te zijn en 's nachts veelal wel. Er is echter bij het bepalen van het groepsrisico niet met dit onderscheid rekening gehouden, maar is er aangenomen dat de populatie het gehele etmaal thuis aanwezig is. Dit geeft een worstcaseresultaat voor het groepsrisico.

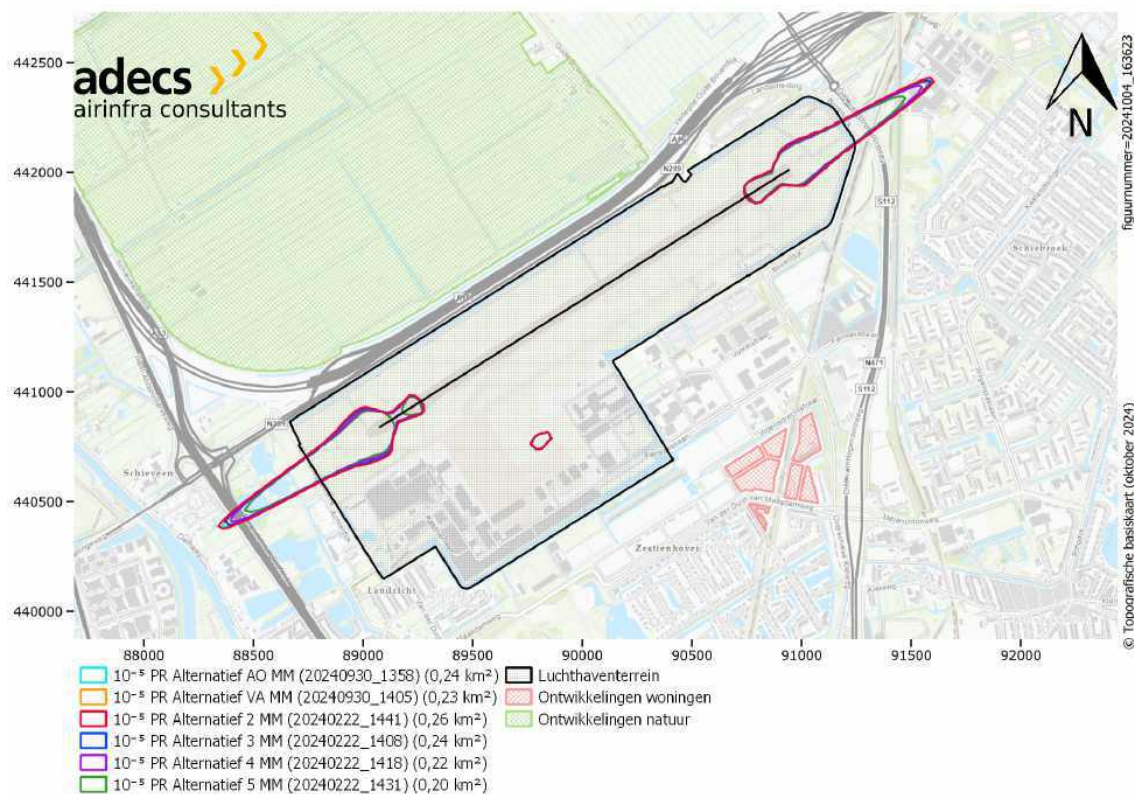
6 Rekenresultaten

De resultaten van de risicoberekeningen van de luchtvaart zijn de PR-contouren, de FN-curves voor het groepsrisico, de totale risicogewichten en bijbehorende tellingen. Deze resultaten zijn bepaald voor de referentiesituatie en voor de alternatieven in het zichtjaar.

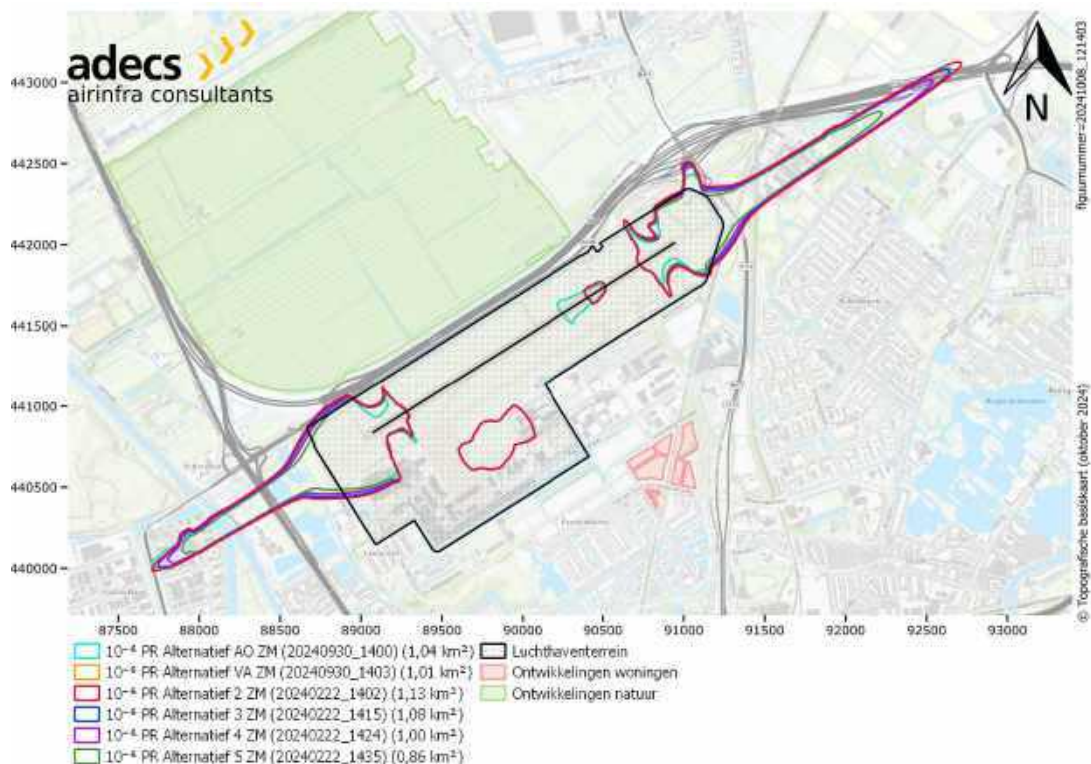
Voor externe veiligheid zijn de effecten in het startjaar van het voorkeursalternatief alleen kwalitatief ingeschat. Het startjaar heeft een lager aantal bewegingen en de vliegtuigen in het commerciële segment zijn gemiddeld lichter dan in het zichtjaar met een verwachte 90% vlootvernieuwing. Doordat alle commerciële vliegtuigen (ook de innovatieruimte) in zowel start- als zichtjaar binnen het GEVERS-model als generatie 3 vliegtuigen worden geclassificeerd zijn de toegepaste ongevalskansen en modelparameters gelijk, zie paragraaf 4.1. Vanwege de geprognosticeerde verkeerssamenstelling en de ongewijzigde kansen/parameters schatten wij in dat het risico in het startjaar lager is dan in het zichtjaar voor het voorkeursalternatief. Vanwege deze inschatting is het startjaar verder niet kwantitatief onderzocht.

6.1 PR-contouren

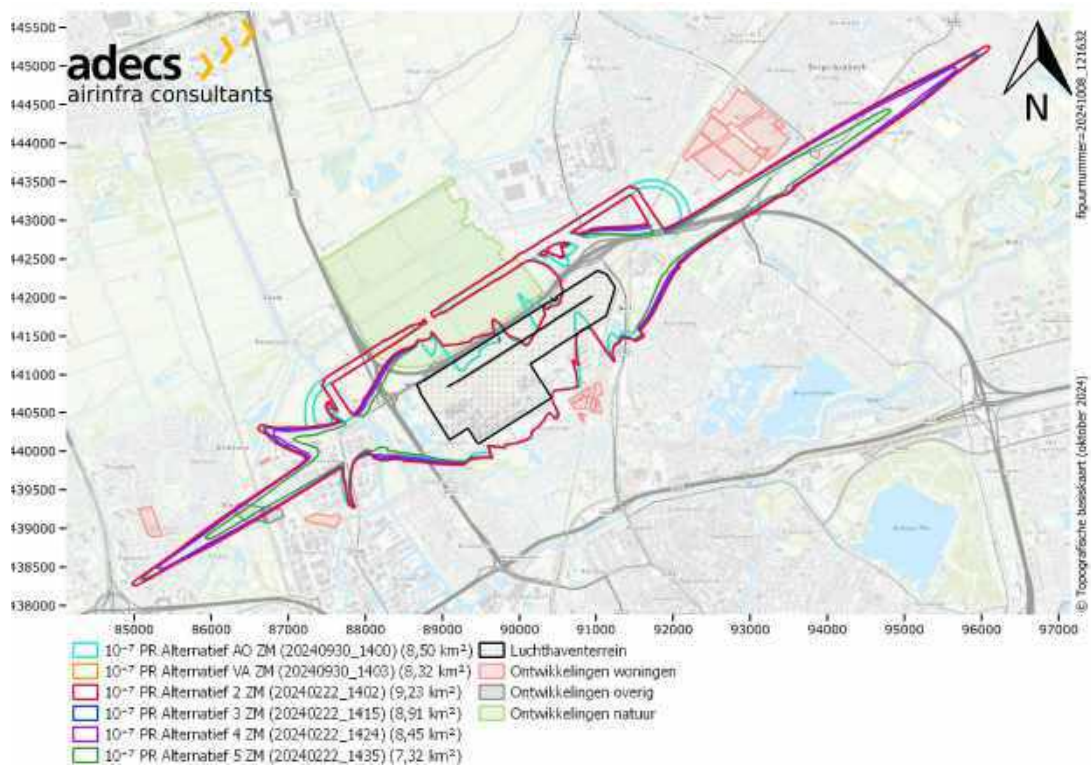
Op basis van de EV-berekeningen zijn de PR-contouren bepaald. Voor alle alternatieven zijn in figuur 3 tot en met figuur 6 per PR-contour, (10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8}), de verschillen te zien ten opzichte van de referentiesituatie. Deze contouren zijn uitvergroot te vinden in figuur 18 tot en met figuur 21 in Bijlage C.



Figuur 3 Vergelijking van 10⁻⁵ PR-contouren van alle alternatieven.

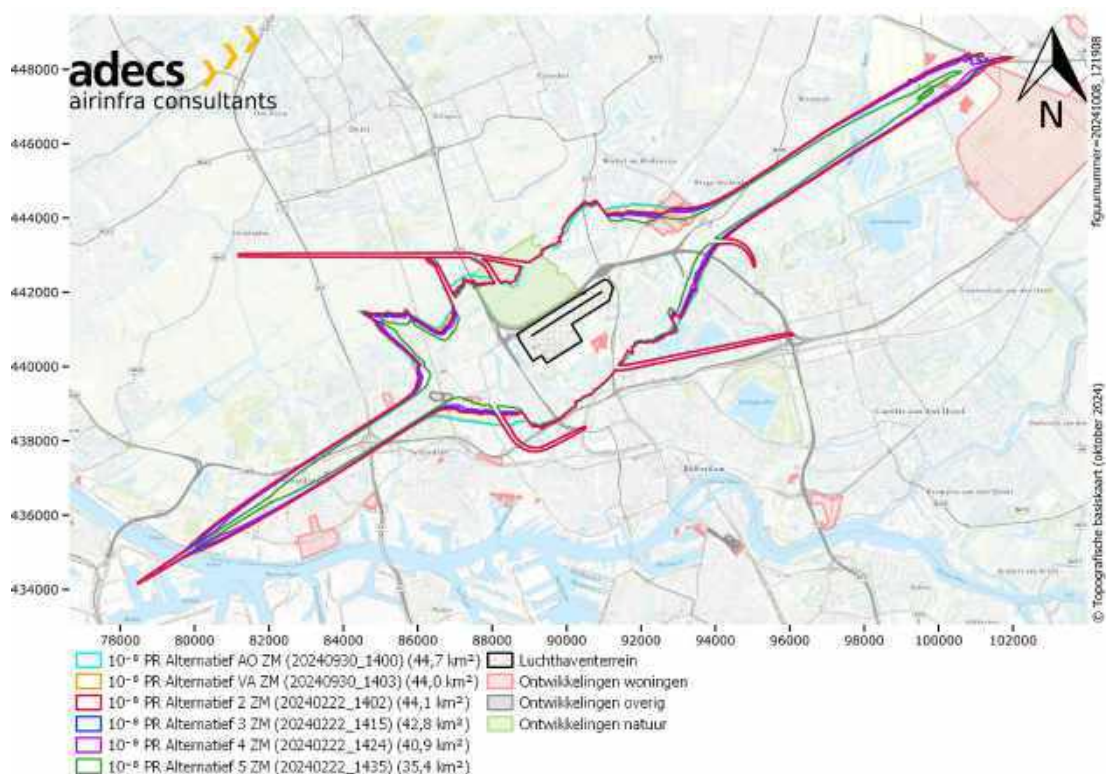


Figuur 4 Vergelijking van 10⁻⁶ PR-contouren van alle alternatieven.



Figuur 5 Vergelijking van 10⁻⁷ PR-contouren van alle alternatieven³.

³ De berekening van de alternatieven 2-5 bevatten een invoerfout met betrekking tot de bocht in de (circuit)routes van het klein verkeer. Deze invoerfout is hersteld voor de berekening van de alternatieven AO en VA. De hoekige bochten in de 10⁻⁷ PR-contouren van alternatieven 2-5 ten noordoosten en ten westen van de luchthaven horen geografisch ongeveer te overlappen met de 10⁻⁷ PR-contouren van alternatieven AO en VA.



Figuur 6 Vergelijking van 10^{-8} PR-contouren van alle alternatieven.

In tabel 10 is een overzicht gegeven van de absolute oppervlakte per alternatief per PR-contour en de verandering in procenten. Het voorkeursalternatief (VA) laat een beperkte afname zien ten opzichte van de referentie. Voor de alternatieven 2 tot en met 5 is er sprake van een afname voor de 10^{-8} PR-contour, terwijl een afname in de PR-contouren van 10^{-5} , 10^{-6} en 10^{-7} alleen voor alternatief 4 en 5 te zien zijn. Deze verschillen vallen te verklaren vanuit het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per alternatief, in combinatie met de grootte van de ingezette vliegtuigtypen, zie tabel 3. Verdere details over de verkeerssamenstelling tussen alle alternatieven zijn te vinden in het invoerboek.

Tabel 10 Vergelijking tussen alternatieven VA en 2 tot en met 5 versus alternatief AO in oppervlakte en in percentage.

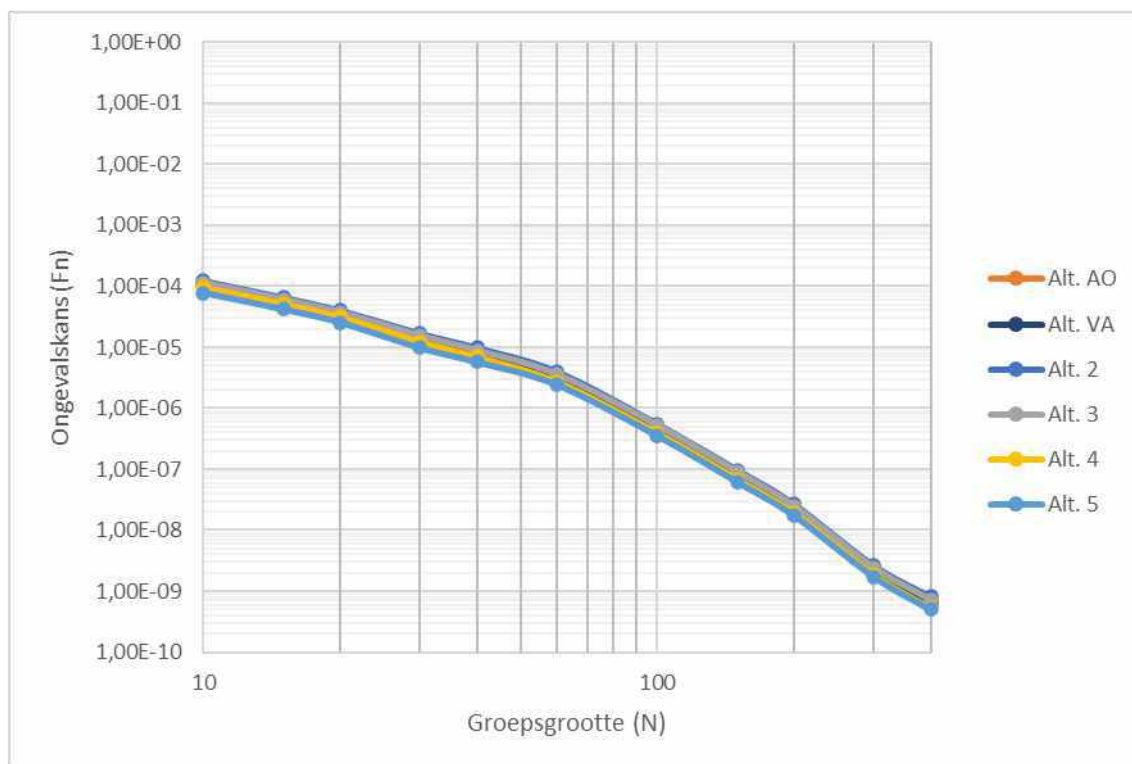
PR-contour	AO	VA	2	3	4	5
PR-contour 10^{-5} [km ²]	0,24	0,23	0,26	0,24	0,22	0,20
Verandering in %		-4%	8%	0%	-8%	-17%
PR-contour 10^{-6} [km ²]	1,04	1,01	1,13	1,08	1,00	0,86
Verandering in %		-3%	9%	4%	-4%	-17%
PR-contour 10^{-7} [km ²]	8,50	8,32	9,23	8,91	8,45	7,32
Verandering in %		-2%	9%	5%	-1%	-14%
PR-contour 10^{-8} [km ²]	44,7	44,0	44,1	42,8	40,9	35,4
Verandering in %		-2%	-1%	-4%	-8%	-21%

6.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) wordt weergegeven door een zogenaamde FN-tabel of een FN-curve, zoals al eerder genoemd in paragraaf 2.1. Bij de berekening van het groepsrisico is uitgegaan van het standaard

populatiebestand dat met GEVERS wordt meegeleverd. Zoals eerder vermeld zijn nieuwbouwwoningen hierin niet meegenomen.

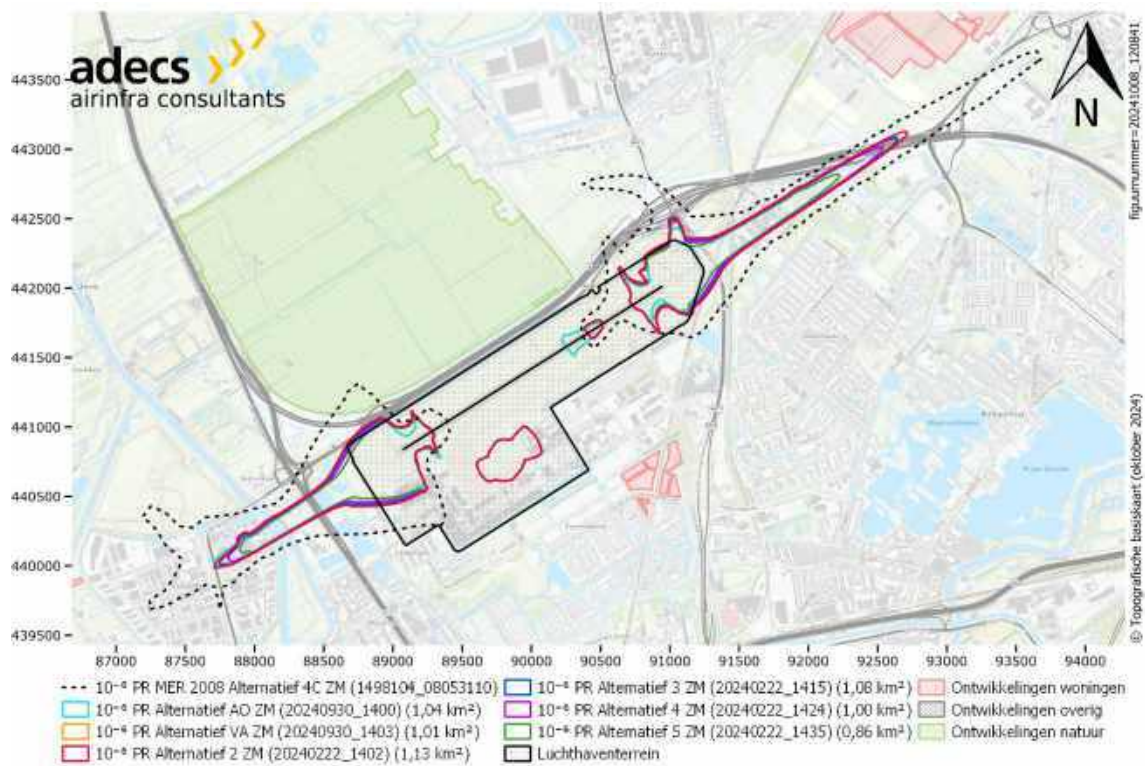
Voor alle alternatieven zijn in Bijlage B zowel de FN-tabel als de FN-curve opgenomen. In figuur 7 zijn de FN-curves voor alle alternatieven samengevoegd. De resultaten voor GR laten zien dat, ten opzichte van de autonome ontwikkeling, alleen alternatief 4 beperkt toeneemt en alternatief 3 vrijwel gelijk is. Voor het voorkeursalternatief, alternatief 4 en alternatief 5 is een afname van de GR waarbij alternatief 5 het kleinste GR heeft. In Bijlage B (tabel 18) is dezelfde figuur nog eens uitvergroot beschikbaar.



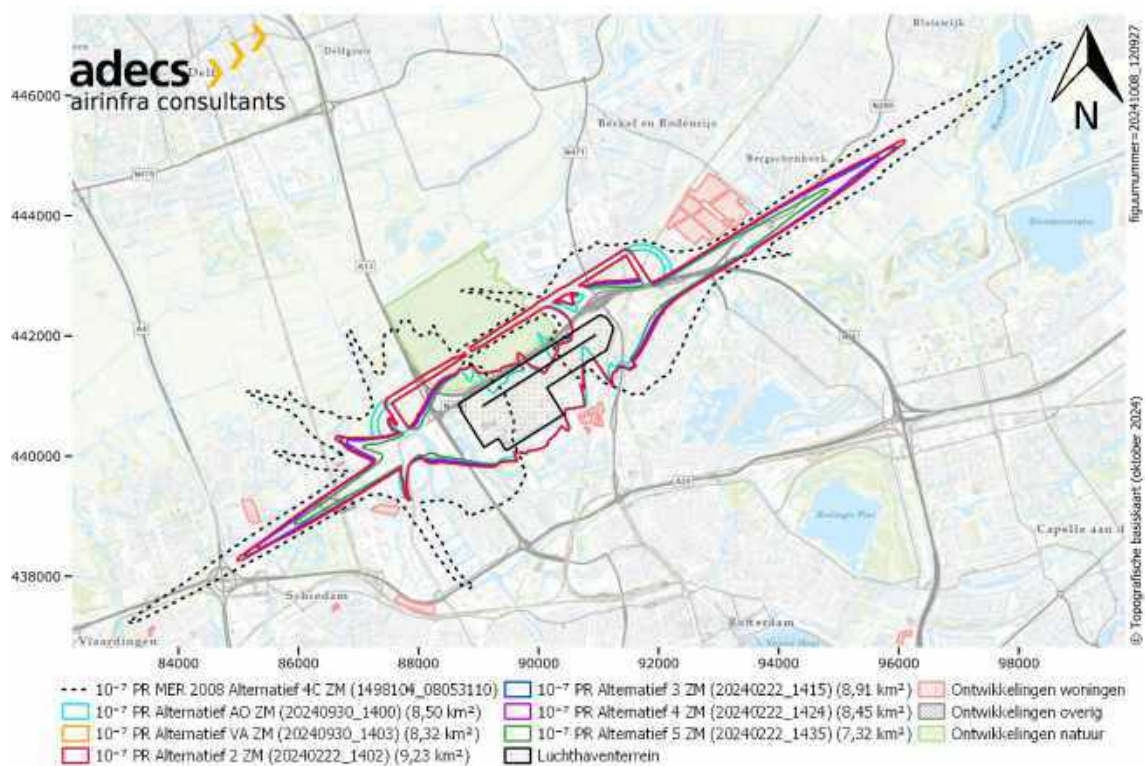
Figuur 7 Vergelijking van de FN-curves voor alle alternatieven.

Wettelijk gezien (op landelijk niveau) zijn er geen richtlijnen ten aanzien van het groepsrisico door luchtvaartverkeer. Een verplaatsing van de curve naar beneden of naar links betekent een lager risico. Een verplaatsing van de curve naar boven of naar rechts houdt in dat het risico toeneemt.

De provincie Zuid-Holland hanteert 'Groepsrisicobeleid vanwege luchtvaart in de omgeving van Rotterdam The Hague Airport (GBRA)' (ref. 4). Daarom zijn in figuur 8 en figuur 9 respectievelijk de 10^{-6} en 10^{-7} PR-contouren te zien van de alternatieven ten opzichte van de vigerende Omzettingsregeling (zijnde alternatief 4C van het MER uit 2008). Uit deze vergelijking blijkt dat alle alternatieven kleiner zijn dan de PR-contouren die destijds zijn vastgelegd. De alternatieven zullen dan ook niet groter zijn dan het verantwoordingsgebied dat toentertijd is vastgelegd. Wel moet worden opgemerkt dat de contouren van de vigerende Omzettingsregeling nog uit 2008 stammen en er toen nog niet met de huidige ongevalskansen gerekend werd, een mogelijke herberekening van hetzelfde scenario zal vermoedelijk voor kleinere contouren zorgen.



Figuur 8 Vergelijking Groepsrisico Beleidskader Rotterdam Airport op basis van de 10⁻⁶ PR-contour.



Figuur 9 Vergelijking Groepsrisico Beleidskader Rotterdam Airport op basis van de 10⁻⁷ PR-contour.

6.3 Totaal risicogewicht

Het totaal risicogewicht (TRG) drukt het risico van de luchthaven uit in een getal. Het is afhankelijk van de typen vliegtuigen (ongevalskansen) die gebruikt worden, de massa (MTOM) en het totale aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen. Routes en baangebruik hebben geen invloed op het resultaat. De berekende TRG's voor alle alternatieven zijn opgenomen in tabel 11.

Tabel 11 Totaal risicogewicht voor alle alternatieven.

Situatie	TRG [ton/jaar]
Alternatief AO	0,968
Alternatief VA	0,912
Alternatief 2	1,068
Alternatief 3	0,968
Alternatief 4	0,824
Alternatief 5	0,680

Het TRG is vooral nuttig om verschillende luchtvaartscenario's onderling te beoordelen door middel van een integraal risicogetal. Vergelijkbaar met de PR-contouren en groepsrisico, is er een afname in TRG ten opzichte van de referentiesituatie voor het voorkeursalternatief en alternatieven 4 en 5. Er is geen norm of richtlijn waar een TRG aan zou moeten voldoen.

6.4 Tellingen (beperkt) kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren

In deze paragraaf wordt beschreven hoeveel bestaande (beperkt) kwetsbare gebouwen aanwezig zijn binnen de PR-contouren. Als eerste wordt er gekeken naar het aantal woningen in paragraaf 6.4.1 met daarbij in paragraaf 6.4.2 welke nieuwbouwprojecten er aanwezig zijn binnen die contouren. In paragraaf 6.4.3 worden alle overige (beperkt) kwetsbare gebouwen getoond.

6.4.1 Woningen binnen de PR-contouren

Binnen de PR-contouren is geteld hoeveel bestaande woningen zich binnen iedere contour bevinden. Daarnaast is er geïnventariseerd of geplande nieuwbouwprojecten binnen de contouren vallen, zodat deze ook in de tellingen kunnen worden meegenomen. De gebouwen zijn geïdentificeerd en gecategoriseerd door gebruik te maken van het woningenbestand zoals eerder genoemd in paragraaf 5.5. Voor iedere adreslocatie is op basis van de locatie bepaald of deze binnen een bepaalde contour ligt. De manier waarop de nieuwbouwprojecten zijn geteld, is eveneens beschreven in paragraaf 5.5.

Het totale aantal woningen per PR-contour is voor ieder alternatief weergegeven in tabel 12. Uit deze tabel volgt dat er geen verschil is tussen de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren. Voor de 10^{-7} PR-contour varieert het resultaat tussen 930 (alternatief 5) en 2.580 (alternatief 2) objecten. In de 10^{-8} PR-contour geeft alternatief 5 het laagste aantal (30.540) en alternatief 2 het hoogste aantal (42.250).

Tabel 12 Aantallen woningen (afgerond op 10-tal) binnen PR-contouren (bestaande bouw + nieuwbouw).

Alternatief	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
AO	0	10	1.990	42.810
VA	0	10	1.800	42.070
2	0	10	2.580	42.250
3	0	10	2.290	40.720
4	0	10	1.780	38.560
5	0	10	930	30.540

De beperking geldt dat binnen de 10^{-5} PR-contour gelegen woningen aan hun bestemming worden onttrokken zoals genoemd in paragraaf 2.2. Uit de tellingen blijkt dat er geen woningen gelegen zijn in de 10^{-5} PR-contour. Voor de 10^{-6} PR-contour geldt een nieuwbouwverbod, uit de tellingen (zie tabel 13) blijkt dat er inderdaad geen nieuwbouwwoningen gepland zijn binnen deze contour. Wel zijn bestaande woningen of kwetsbare objecten aanwezig. Deze zijn verder toelicht in paragraaf 6.4.3. Uit tabel 13 volgt eveneens dat er alleen sprake is van mogelijke nieuwbouwwoningen in de 10^{-8} PR-contouren van de alternatieven.

Tabel 13 Aantallen woningen geplande nieuwbouw (afgerond op 10-tal) binnen PR-contouren.

Alternatief	Woningbouw	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
AO	Nieuwbouw	0	0	0	2.930
VA	Nieuwbouw	0	0	0	2.860
2	Nieuwbouw	0	0	0	2.790
3	Nieuwbouw	0	0	0	2.670
4	Nieuwbouw	0	0	0	2.510
5	Nieuwbouw	0	0	0	1.880

6.4.2 Nieuwbouwprojecten binnen de PR-contouren

Nieuwbouw is niet toegestaan binnen de 10^{-6} PR-contour tenzij een verklaring van geen bezwaar is verleend door de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Nieuwe gebouwen waaraan al een bouwvergunning is verleend mogen wel worden gebouwd als er ook daadwerkelijk binnen 6 maanden na afgifte van de bouwvergunning gebouwd wordt. Tabel 14 bevat een overzicht van alle projecten die geraakt worden door de PR-contouren. De vorige paragraaf laat zien hoeveel van deze geluidsgevoelige objecten worden toegevoegd aan de bestaande woningen per PR-contour. In Bijlage D is een overzicht opgenomen van alle nieuwbouwprojecten die zijn meegenomen in dit MER.

Tabel 14 Lijst van nieuwbouwprojecten die geheel of gedeeltelijk liggen binnen grootste de 10^{-8} PR-contour.

Gemeente	Naam nieuwbouwproject	Totaal aantal woningen (schatting)
Lansingerland	Lansingerland - Wilderszijde	2.400
Lansingerland	Lansingerland - Wilderszijde Basisschool	1
Rotterdam	Rotterdam - Park Zestienhoven	790
Schiedam	Schiedam - Ontwikkeling gebied Kethel	216
Schiedam	Schiedam - Polderwetering	7
Schiedam	Schiedam - s-Graveland en Spaanse Polder	*
Vlaardingen	Vlaardingen - Kethelweg en Plein Emaus	37
Zuidplas	Zuidplas - Vijfde Dorp	8.000
Zuidplas	Zuidplas - Zevenhuizen Leliestraat en van het Verlaat	235
Zuidplas	Zuidplas - Zevenhuizen Zuid fase 1B	96
Zuidplas	Zuidplas - Zevenhuizen Zuid fase 1C	6

* Het is niet bekend vanuit het bestemmingsplan hoeveel woningen in dit gebied komen te liggen. Daarom is dit gebied niet meegeteld ondanks dat het wel in de 10^{-7} en/of 10^{-8} PR-contour gelegen is.

6.4.3 (Beperkt) Kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren niet zijnde woningen

Figuur 10 geeft voor de 10^{-6} PR-contour weer hoeveel (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties aanwezig zijn, niet zijnde een woning. Deze data zijn gebaseerd op combinatie van de dataset van 16 februari 2023 van risicokaart.nl en op dataset van december 2022 van Interprovinciaal Overleg. Waarbij de (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties zijn geselecteerd op de functie die wordt uitgeoefend binnen het gebouw.

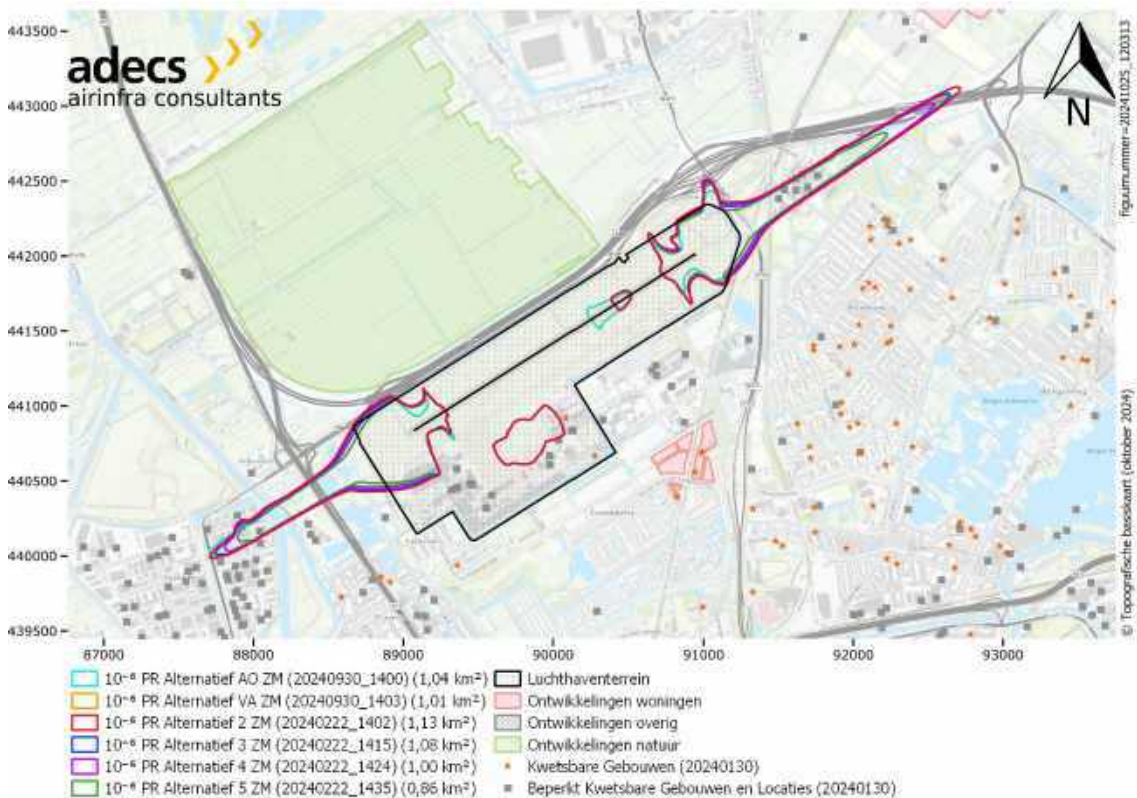
Er liggen binnen de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren wel gebouwen met een industriefunctie die vallen onder beperkt kwetsbaar. Binnen het gedefinieerde luchthaventerrein bevinden zich meerdere gebouwen die een gebruiksfunctie hebben die valt binnen de categorieën van (beperkt) kwetsbaar, waarbij de punten rond de helikopter net buiten het gebied vallen, maar een deel van het gebouw wel binnen de contour komt. Vanuit de definitie die opgesteld is onder de Bbl is dit toegestaan. Een overzicht is te zien in tabel 15 en tabel 16 voor de PR-contouren van 10^{-5} tot en met 10^{-8} . Daarbij zijn kwetsbare gebouwen met een sterretje weergegeven en beperkt kwetsbare gebouwen en locaties met een vierkantje.

Tabel 15 Kwetsbare gebouwen in de PR-contouren.

Contour	AO	VA	2	3	4	5
10^{-5} PR-contour	0	0	0	0	0	0
10^{-6} PR-contour	0	0	0	0	0	0
10^{-7} PR-contour	4	4	6	5	4	3
10^{-8} PR-contour	113	111	107	102	92	80

Tabel 16 Beperkt kwetsbare gebouwen in de PR-contouren.

Contour	AO	VA	2	3	4	5
10^{-5} PR-contour	1	1	1	1	1	0
10^{-6} PR-contour	8	8	9	9	9	6
10^{-7} PR-contour	63	63	63	63	59	51
10^{-8} PR-contour	209	209	196	192	186	164



Figuur 10 Kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-6} PR-contour.

7 Inventarisatie gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen

Er is geen wettelijke normering voor de cumulatie van risico's tussen luchtvaart en activiteiten met gevaarlijke stoffen, waaronder vliegtuigbrandstof, op en rondom luchthavens. Daarom is alleen een kwalitatieve beschouwing opgenomen van de EV-risico's van de opslag en het transport van 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 kwalitatief aandacht besteed aan de situering van dergelijke bedrijven binnen de 10^{-8} PR-contouren.

7.1 Aanvoer en opslag energiedragers ten behoeve van de luchthaven

Traditionele energiedragers

RTHA heeft een opstelplaats voor 6 tankwagens met kerosine (Jet A-1) en een opslagtank bestemd voor de opslag van benzine (Avgas 100LL/loodvrije Avgas) voor het kleine verkeer. Voor het kleine verkeer is eveneens een bowser met Jet A-1 beschikbaar. Verder is er een bovengrondse kerosinetank voor de traumahelikopter. De luchthaven beschikt bovendien over een tank voor brandstof bij de vliegclub Rotterdam en bij het jet center. Daarnaast is ten behoeve van de grondafhandeling nog een opslagtank met HVO100 diesel aanwezig.

Afgezien van de brandstof voor het luchtvaartverkeer en incidenteel een cargovlucht die gevaarlijke stoffen aan boord heeft, zal er geen transport of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvinden op RTHA. Uitgangspunt voor de toelevering van brandstof naar de luchthaven is dat dit over de weg gebeurt met tankwagens zoals dat momenteel ook het geval is. Jet A-1 en benzine (Avgas) vallen volgens de ADR-database op de website van het RIVM onder klasse 3. Volgens de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen zijn deze brandstoffen hierdoor niet routeplichtig en worden ze dus niet vervoerd over voorgeschreven routes.

Voor het voorkeursalternatief en de alternatieven 2 tot en met 5 is aangenomen dat het gebruik van benzine (Avgas) voor het kleine verkeer constant blijft. Omtrent de uitfasering van loodhoudende Avgas 100LL naar een loodvrije alternatieve brandstof heeft het Europees Agentschap voor chemische stoffen (ECHA) aangeraden een aantal producenten van Avgas autorisatie te verlenen voor de productie Avgas 100LL tot april 2032. Voor groot verkeer zal het gebruik van Jet A-1 afhankelijk zijn van de gebruikte toestellen en het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen. Als het verkeer toeneemt of vliegtuigen groter worden en verdere afstanden vliegen, zal dit een verhogend effect hebben terwijl een afname een verlagend effect met zich meebrengt. Vlootvernieuwing kan ook een verlagend effect hebben doordat er mogelijk minder vaak een tankwagen hoeft langs te komen.

Toekomstige energiedragers

Toekomstige energiedragers in de luchtvaart zijn onder andere waterstof en elektriciteit. Waterstof houdt in dat waterstof gebruikt kan worden om een elektrische motor aan te drijven via bijvoorbeeld een brandstofcel, terwijl elektriciteit standaard uitgaat van een batterij-aandrijving. Deze 2 technieken worden op dit moment onderzocht op technische en commerciële haalbaarheid.

Op dit moment speelt waterstof een beperkte rol op RTHA, vooral in onderzoeksverband, dit kan in de toekomst veranderen, zoals in het voorkeursalternatief waar een aparte innovatieruimte voor elektrisch of door waterstof aangedreven luchtvaart is opgenomen. In dit onderzoeksverband heeft de luchthaven een milieuv vergunning aangevraagd voor een waterstoftankinstallatie voor kleine drones/vliegtuigen, waarvan het effect beperkt is in bijdrage op de externe veiligheid. Voor een ontwikkeling gelijk aan de

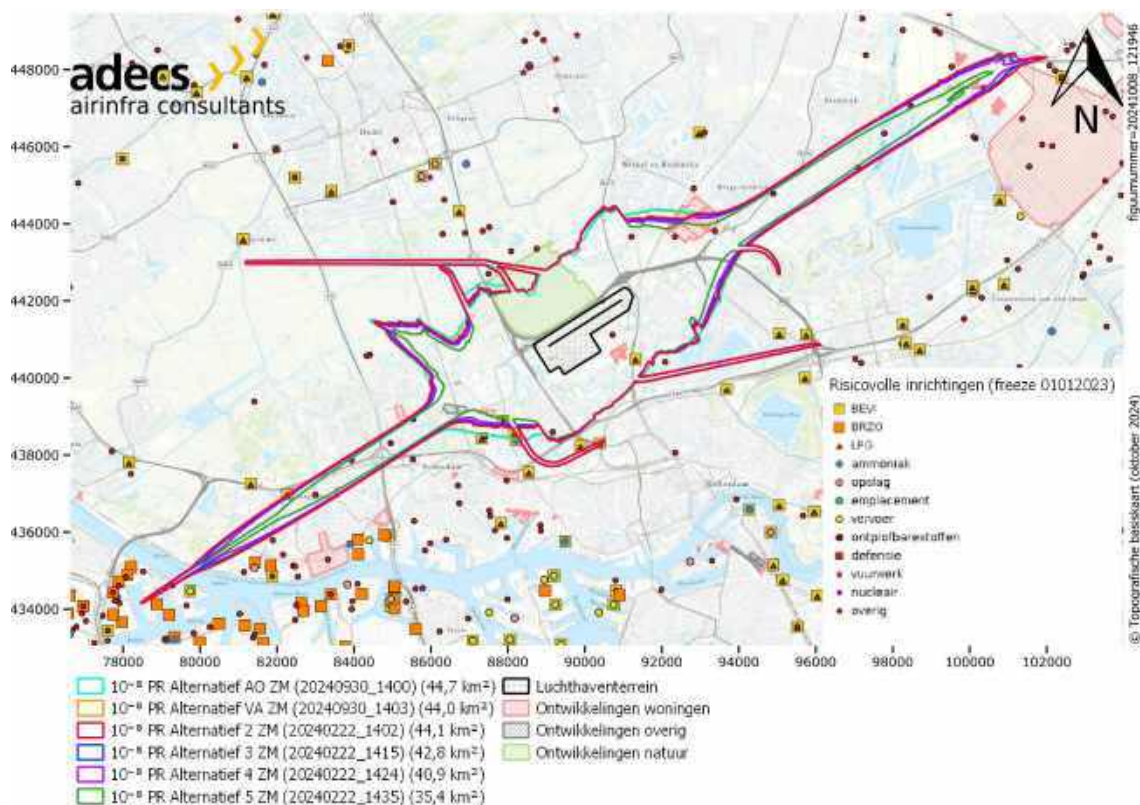
omvang van de innovatieruimte is een veel omvangrijkere installatie nodig, waarvan het effect niet bepaald is, aangezien het afhankelijk is van het vervoer, opslag en gebruikshoeveelheid.

Binnen de luchtvaart zijn er een aantal toepassingen van waterstof die allemaal gebruikmaken van een elektrische aandrijving. Daarnaast is het ook mogelijk dat er op de luchthaven opslag en vervoer van waterstof gaat plaatsvinden. In alle gevallen zijn er risico's aan verbonden. Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (ref. 5) heeft een themapagina waar een aantal veiligheidsaspecten worden genoemd: licht ontvlambaar, explosief en onzichtbare vlam. Dit vormt een direct gevaar, maar er zijn nog geen modellen ontwikkeld voor het precieze effect binnen de luchtvaart, zie leemte in kennis (hoofdstuk 8).

De aanvoer en opslag van elektriciteit als energiedrager speelt nu een kleine rol op RTHA, maar dat kan in de toekomst veranderen, zoals is opgenomen binnen de innovatieruimte van het voorkeursalternatief. Er zijn hierbij gelijkenissen te trekken met andere elektrische voertuigen. Omdat de meeste aanvoer via kabels zal gaan, is hier geen direct risico. De opslag van elektriciteit in batterijen en gebruik van batterij-elektrisch aangedreven vliegtuigen daarentegen brengt wel risico's met zich mee. Dit is wel beperkt tot de directe omgeving, bij impact kunnen de cellen in de batterij tot een kortsluiting raken en hierdoor gaan branden. Deze brand is moeilijk te blussen en het hele batterijpakket moet vaak helemaal onderwater om verdere ontvlaming te voorkomen. Binnen dit MER is de opslag van elektriciteit in batterijen buiten verdere beschouwing gelaten als het gaat om de bijdrage aan de externe veiligheid, zie leemte in kennis (hoofdstuk 8).

7.2 Inventarisatie risicovolle inrichtingen in de omgeving

Binnen het studiegebied (zie figuur 1) is op basis van de risicokaart van 01-01-2023 (ref. 2) geïnterviewd welke risicobronnen er zich in de omgeving bevinden. Zoals al eerder genoemd omsluit het studiegebied het luchthavengebied en de 10^{-8} PR-contouren voor alle alternatieven. De resultaten zijn grafisch weergegeven in figuur 11 en in figuur 22 in Bijlage D (uitvergroot), waarbij de risicovolle inrichtingen zijn opgenomen in tabel 25 in Bijlage D. Deze bijlage bevat ook een opsomming van de categorieën waaronder de risicovolle inrichtingen behoren. Risicovolle bedrijven die binnen de 10^{-8} PR-contour gelegen zijn, leiden tot een verhoogd risico. In welke mate het risico rond deze bedrijven toeneemt is in het kader van dit MER niet verder onderzocht.



Figuur 11 Risicovolle inrichtingen binnen de 10⁻⁸ PR-contouren van alle alternatieven.

De 10⁻⁸ PR-contour van alternatief AO, VA, 2, 3 en 4 komt voor een beperkt gedeelte net over de Nieuwe Waterweg en daarmee net in het Botlek-gebied. Dit is een gebied waar vele risicovolle inrichtingen staan, hetgeen een extra negatief effect kan veroorzaken in het geval van een vliegtuigongeval op die locatie. De uitstulping (op ongeveer 12 kilometer vanaf de baankop) in de 10⁻⁸ PR-contour op deze locatie wordt alleen veroorzaakt door de naderingen op baan 06.

8 Leemten in kennis

De EV-risico's weergegeven in dit rapport kunnen alleen berekend worden en niet gemeten. Wel kunnen onderstaande onzekerheden worden benoemd:

- › De scenario's van het luchtvaartverkeer zijn prognoses. Het werkelijke aantal bewegingen, de gebruikte verkeerssamenstelling, vlootvernieuwing en de verdeling over het etmaal zijn de best mogelijke inschatting.
- › De ligging van de werkelijke grondpaden zullen afwijken van de gemodelleerde routes naarmate de afstand tot de luchthaven toeneemt. Dit betekent dat de EV-contouren met een lager PR (zoals 10^{-8}) een grotere onzekerheid kennen dan PR-contouren met een hoger PR (zoals 10^{-5}).
- › Het effect van waterstof en elektriciteit als energiedrager voor luchtvaartuigen is kwalitatief beschreven, omdat hiervoor het effect nog niet is meegenomen in de rekenmodellen. Voor innovatieve luchtvaart zijn geen specifieke gegevens bekend, waardoor ongevalskansen van de huidige (fossiele) luchtvaart zijn toegepast. Dit betekent dat het daadwerkelijke risico hoger of lager kan uitvallen dan nu is berekend.
- › Recentelijk is een RIVM-rapport (ref. 3) gepubliceerd getiteld: "Review Nederlandse rekenmethode externe veiligheid luchtvaart." De resultaten van dit onderzoek laten een aantal tekortkomingen van de rekenmethode zien. De technologie achter GEVERS is verouderd, waardoor het rekenprogramma niet goed meer kan worden veranderd. De locatie en gevolgen van vliegtuigongevallen uit de rekenregels zijn recent niet meer geactualiseerd. Daarnaast wordt, door een gebrek aan informatie, voor helikopters alleen een algemene ongevalskans bepaald, waardoor informatie over verschillende type vluchten van helikopters niet wordt meegenomen. Deze informatie staat aan de basis van het rekenmodel en heeft daarom significant effect op de uitkomst. Echter is er nog geen aangepaste versie van het voorgeschreven rekenmodel hiervoor beschikbaar, waardoor voor dit MER is vastgehouden aan de geldende wetgeving. In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zijn inmiddels wel geactualiseerde parameters beschikbaar. Het ministerie heeft daarbij aangegeven dat zodra de Regeling burgerluchthavens (bijlage 2), waarin deze parameters gebruikt worden, wordt aangepast, deze nieuwe gegevens zullen worden opgenomen (ref. 8).

9 Conclusies

Ter ondersteuning van de aanvraag van het luchthavenbesluit van RTHA zijn in dit deelonderzoek de effecten voor externe veiligheid (EV) in kaart gebracht voor verschillende alternatieven en deze vervolgens vergeleken met de referentiesituatie (autonome ontwikkeling) in het zichtjaar. Vanwege de geprognosticeerde verkeerssamenstelling en de ongewijzigde kansen/parameters schatten wij in dat het risico in het startjaar lager is dan in het zichtjaar voor het voorkeursalternatief.

PR-contouren

De verschillen in de PR-contouren van de alternatieven zijn beperkt voor de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contour. Voor de 10^{-5} PR-contour is de bandbreedte met 0,06 km² klein en daardoor beperkt van invloed. Bij de 10^{-6} PR-contour is de bandbreedte met 0,27 km² nog steeds klein te noemen aangezien het om minder dan een halve vierkante kilometer gaat. Bij de 10^{-7} en 10^{-8} PR-contouren neemt het bereik tussen de alternatieven dusdanig toe dat het gaat om hele vierkante kilometers.

Groepsrisico

Wettelijk gezien zijn er geen richtlijnen ten aanzien van het groepsrisico door luchtvaartverkeer. Dit groepsrisico is ter informatie wel berekend. Het groepsrisico is de kans dat een groep mensen van een gegeven aantal personen in een keer dodelijk wordt getroffen als een direct gevolg van een vliegtuigongeval. Deze risicomaat wordt weergegeven met behulp van een FN-curve, waarin de kans F van optreden is uitgezet tegen de groepsgrootte N van de slachtoffers. De alternatieven verschillen nauwelijks van elkaar. Het groepsrisico is ook vanuit het beleidskader van de provincie Zuid-Holland bekeken en alleen de verandering rondom de helikopter met hoe dit is toegepast destijds versus nu, zorgt voor een verschil bij de 10^{-7} PR-contouren. Voor de rest blijft het binnen de grenzen van destijds.

Totaal risicogewicht

Voor het totaal risicogewicht is er geen norm of richtlijn waaraan het zou moeten voldoen. Alleen bij de luchthaven Schiphol is de TRG vastgelegd als grenswaarde in het luchthavenbesluit. Het totaal risicogewicht geeft het totale risico weer waaraan de omgeving van een luchthaven wordt blootgesteld door het luchtvaartverkeer en is berekend voor alle alternatieven. Voor RTHA is er een afname in TRG ten opzichte van de referentiesituatie voor het voorkeursalternatief en alternatieven 4 en 5.

Tellingen (beperkt) kwetsbare gebouwen

Binnen de PR-contouren is geteld hoeveel bestaande woningen zich in iedere contour bevinden. Daarnaast is geïnventariseerd of er nieuwbouw van geplande woningbouwprojecten binnen de contouren zullen vallen zodat deze ook in de tellingen kunnen worden meegenomen. Na inventarisatie blijkt dat een aantal woningen, scholen en zorginstellingen van geplande nieuwbouwprojecten in de gemeenten Lansingerland, Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen en Zuidplas binnen de 10^{-8} PR-contouren vallen. Deze zijn meegenomen in de tellingen.

Binnen de PR-contouren is geteld hoeveel kwetsbare objecten aanwezig zijn. Hierbij is niet gekeken naar nieuwbouwprojecten maar alleen naar bestaande gebouwen. Binnen de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contour worden een aantal gebouwen geraakt die te vinden zijn op 2 bedrijventerrein in het verlengde van de start- en landingsbaan

Binnen de PR-contour van 10^{-5} geldt de beperking dat woningen binnen deze PR-contour gelegen aan hun bestemming moeten worden onttrokken. Van alle alternatieven liggen er geen woningen binnen de 10^{-5}

PR-contour. Bestaande woningen die buiten de 10^{-5} PR-contour vallen maar binnen de 10^{-6} PR-contour liggen, worden niet aan hun bestemming onttrokken.

Inventarisatie van gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen

Afgezien van het transport van brandstof voor het luchtvaartverkeer en de tankinstallatie voor HVO100 vindt er geen andere opslag van gevaarlijke stoffen plaats op de luchthaven op dit moment. Op RTHA wordt op dit moment een waterstoftankstation voor auto's (gasvormig waterstof) gerealiseerd en is een beperkte tankinstallatie voor het testen van vliegtuigen op vloeibare waterstof gerealiseerd, echter de precieze risico-impact is lastig in kaart te brengen. Het vervoer van brandstof gebeurt met tankwagens over de weg. Afhankelijk van het aantal vliegtuigbewegingen van groot verkeer zal dit een risicoverhogend of risicoverlagend effect met zich meebrengen.

Het zichtjaar van het MER is 2035. Voor dat jaar is momenteel niet te beoordelen welke ontwikkeling van de luchtvaart en bijbehorende infrastructuur in het kader van verduurzaming heeft plaatsgevonden. Bijvoorbeeld een transitie naar waterstof als brandstof is lastig in kaart te brengen, waardoor het precieze effect niet bepaald is, aangezien het afhankelijk is van het vervoer, opslag en gebruikshoeveelheid. Ook is het op dit moment moeilijk in kaart te brengen wat het effect is op het ongevalsgebied.

Uit de inventarisatie van risicovolle inrichtingen in de omgeving van de luchthaven blijkt dat een aantal van deze risicovolle bedrijven binnen de 10^{-8} PR-contour ligt. In totaal liggen er ongeveer 20 risicovolle inrichtingen in de 10^{-8} PR-contour. Groot gedeelte van deze inrichtingen liggen binnen de 10^{-8} PR-contour van het alternatief met de kleinste oppervlakte. Ook liggen een aantal inrichtingen op de grens van de 10^{-8} PR-contour waardoor het per alternatief net kan verschillen in het aantal.

10 Referenties

1. Voorschrift voor de berekening en bepaling van de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebondenrisicocontouren en het totaal risicogewicht voor overige burgerluchthavens, Regeling burgerluchthavens, Stcrt. 2023 nr. 17165, 20 juni 2023.
2. Register externe veiligheid. Geraadpleegd op 06 oktober 2023, <https://www.registerexterneveiligheid.nl/nieuws/nieuwe-versie-wms-en-wfs-van-rev-data-beschikbaar>.
3. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Review Nederlandse rekenmethode externe veiligheid luchtvaart, RIVM-rapport 2023-0331, gepubliceerd op 12 september 2023, [Review Nederlandse rekenmethode externe veiligheid luchtvaart. De overdraagbaarheid en wetenschappelijke waarde | RIVM](#).
4. Beleidskader groepsrisico vanwege luchtvaart in de omgeving van Rotterdam - The Hague Airport, Provincie Zuid-Holland, 25 januari 2012.
5. Waterstof. Geraadpleegd oktober 2023, [Waterstof \(nipv.nl\)](#).
6. Ruimtelijkeplannen.nl. Geraadpleegd november 2023, [Ruimtelijkeplannen.nl](#).
7. IATA annual review 2023. Geraadpleegd september 2023, <https://www.iata.org/contentassets/c81222d96c9a4e0bb4ff6ced0126f0bb/annual-review-2023.pdf>.
8. Verzamelbrief Luchtvaart (1e kwartaal 2025) ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 10 april 2025, Kamerstukken II, 31 936, nr. 1225.

Bijlage A Volledige bepalingen van het Bbl ten aanzien van de ruimtelijke beperkingen voor externe veiligheid

Tabel 17 Artikel 10 en artikel 11 uit het Besluit burgerluchthavens.

PR-contour	Beperking	Wets-artikel
10 ⁻⁵	- In het gebied dat gelegen is op en binnen een 10⁻⁵- plaatsgebonden risicocontour. - worden woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare objecten aan hun bestemming onttrokken; - is nieuwbouw van een gebouw niet toegestaan. - Beëindiging van bestaand gebruik van een woning gelegen in het gebied, bedoeld in het eerste lid, kan niet worden verleend. - Van bestaand gebruik als bedoeld in het tweede lid is sprake indien op de dag voor inwerkingtreding van het luchthavenbesluit. - een woning rechtmatig aanwezig was en voor bewoning werd gebruikt, of - een bouwvergunning is verleend voor een woning op de desbetreffende plaats, mits binnen 6 maanden na die datum een begin met de werkzaamheden is gemaakt. - 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 verleend. - In afwijking van het eerste lid, onderdeel b. - is vervangende nieuwbouw van bedrijfswoningen toegestaan; - kan een verklaring van geen bezwaar slechts worden afgegeven voor vervangende nieuwbouw van een beperkt kwetsbaar object en voor nieuwbouw van een overig gebouw. - Het eerste lid is niet van toepassing op een gebouw met een gezondheidszorgfunctie of een gebouw met een nevenfunctie van die gezondheidszorgfunctie, indien op of nabij dat gebouw een luchthaven is gelegen die uitsluitend wordt gebruikt voor vluchten ten behoeve van spoedeisende hulpverlening.	Bbl art. 10
10 ⁻⁶	- In het gebied dat gelegen is op en binnen 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. - In afwijking van het eerste lid kan voor nieuwbouw van een gebouw een verklaring van geen bezwaar worden afgegeven. - Ten aanzien van een woning en een kwetsbaar object wordt de verklaring, bedoeld in het tweede lid, 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 object naar een minder risicodragende locatie binnen het gebied.	Bbl art. 11

4. Het derde lid, aanhef en onder c, wordt niet eerder toegepast dan nadat de oude woning of het oude kwetsbare object aan de bestemming is onttrokken.
5. Het eerste en derde lid zijn niet van toepassing op een gebouw met een gezondheidszorgfunctie of een gebouw met een nevenfunctie van die gezondheidszorgfunctie, indien op of nabij dat gebouw een luchthaven is gelegen die uitsluitend wordt gebruikt voor vluchten ten behoeve van spoedeisende hulpverlening.

Bijlage B Groepsrisico

De FN-tabel toont de groepsgrootte N en vervolgens de overschrijdingskans F in de wetenschappelijke notatie samen met de afgeronde inverse hiervan, uitgedrukt in de "eens per zoveel jaar". De FN-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 een enkel vliegtuigongeval.

Tabel 18 FN-tabel Alternatief AO.

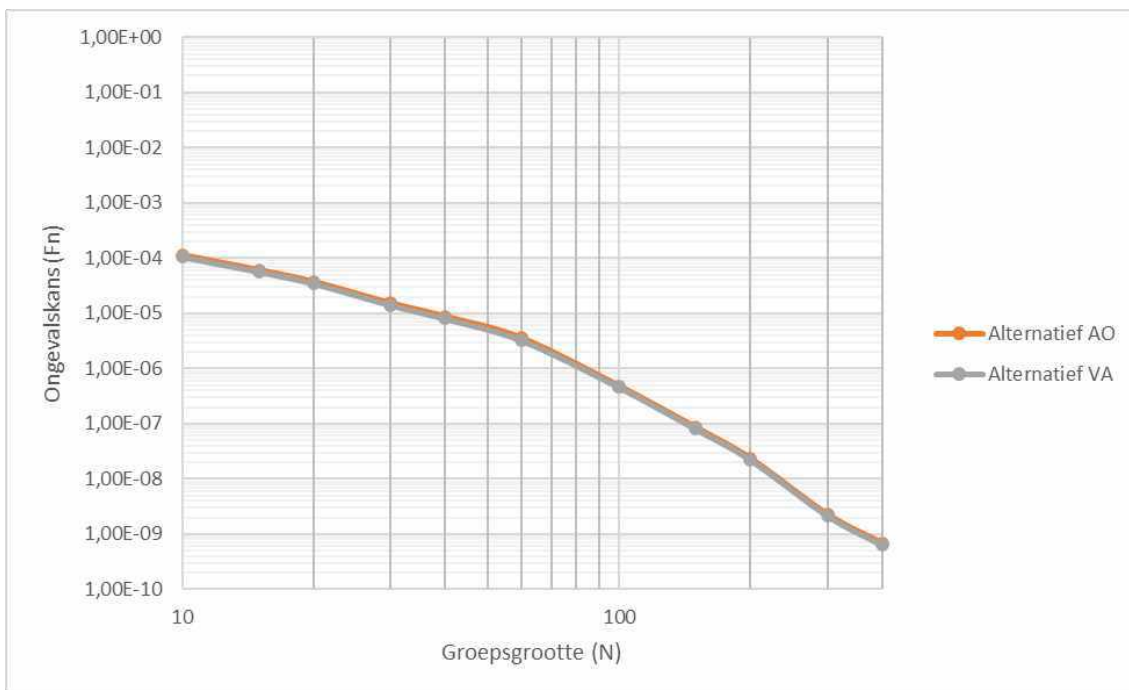
Groepsgrootte	Kans (F)	Inverse F *
10	$1,12 \times 10^{-4}$	8,9 duizend jaar
15	$5,98 \times 10^{-5}$	16,7 duizend jaar
20	$3,67 \times 10^{-5}$	27,2 duizend jaar
30	$1,51 \times 10^{-5}$	66,1 duizend jaar
40	$8,67 \times 10^{-6}$	115,3 duizend jaar
60	$3,50 \times 10^{-6}$	285,8 duizend jaar
100	$4,79 \times 10^{-7}$	2,1 miljoen jaar
150	$8,49 \times 10^{-8}$	11,7 miljoen jaar
200	$2,34 \times 10^{-8}$	42,7 miljoen jaar
300	$2,28 \times 10^{-9}$	438,3 miljoen jaar
400	$6,82 \times 10^{-10}$	1,5 miljard jaar

*afgerond op tienden van duizenden of miljoenen of miljarden.

Tabel 19 FN-tabel Alternatief VA.

Groepsgrootte	Kans (F)	Inverse F *
10	$1,06 \times 10^{-4}$	9,4 duizend jaar
15	$5,69 \times 10^{-5}$	17,6 duizend jaar
20	$3,49 \times 10^{-5}$	28,7 duizend jaar
30	$1,42 \times 10^{-5}$	70,5 duizend jaar
40	$8,05 \times 10^{-6}$	124,3 duizend jaar
60	$3,21 \times 10^{-6}$	311,4 duizend jaar
100	$4,60 \times 10^{-7}$	2,2 miljoen jaar
150	$8,03 \times 10^{-8}$	12,5 miljoen jaar
200	$2,22 \times 10^{-8}$	45,1 miljoen jaar
300	$2,17 \times 10^{-9}$	460 miljoen jaar
400	$6,35 \times 10^{-10}$	1,6 miljard jaar

*afgerond op tienden van duizenden of miljoenen of miljarden.

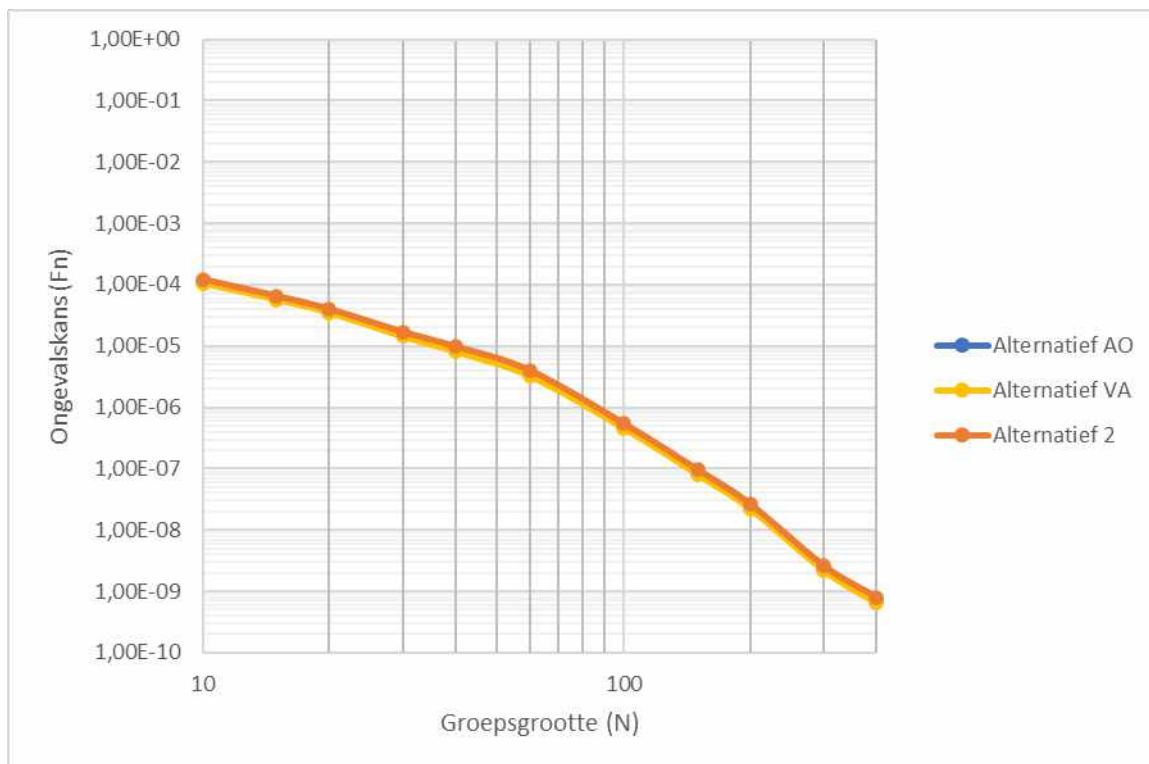


Figuur 12 FN-curve van alternatief AO en VA.

Tabel 20 FN-tabel alternatief 2.

Groepsgrootte	Kans (F)	Inverse F *
10	1,22 x 10 ⁻⁴	8,2 duizend jaar
15	6,48 x 10 ⁻⁵	15,4 duizend jaar
20	3,98 x 10 ⁻⁵	25,1 duizend jaar
30	1,68 x 10 ⁻⁵	59,4 duizend jaar
40	9,75 x 10 ⁻⁶	102,5 duizend jaar
60	3,98 x 10 ⁻⁶	251,4 duizend jaar
100	5,49 x 10 ⁻⁷	1,8 miljoen jaar
150	9,69 x 10 ⁻⁸	10,3 miljoen jaar
200	2,65 x 10 ⁻⁸	37,7 miljoen jaar
300	2,58 x 10 ⁻⁹	387,8 miljoen jaar
400	8,03 x 10 ⁻¹⁰	1,2 miljard jaar

*afgerond op tienden van duizenden of miljoenen of miljarden.

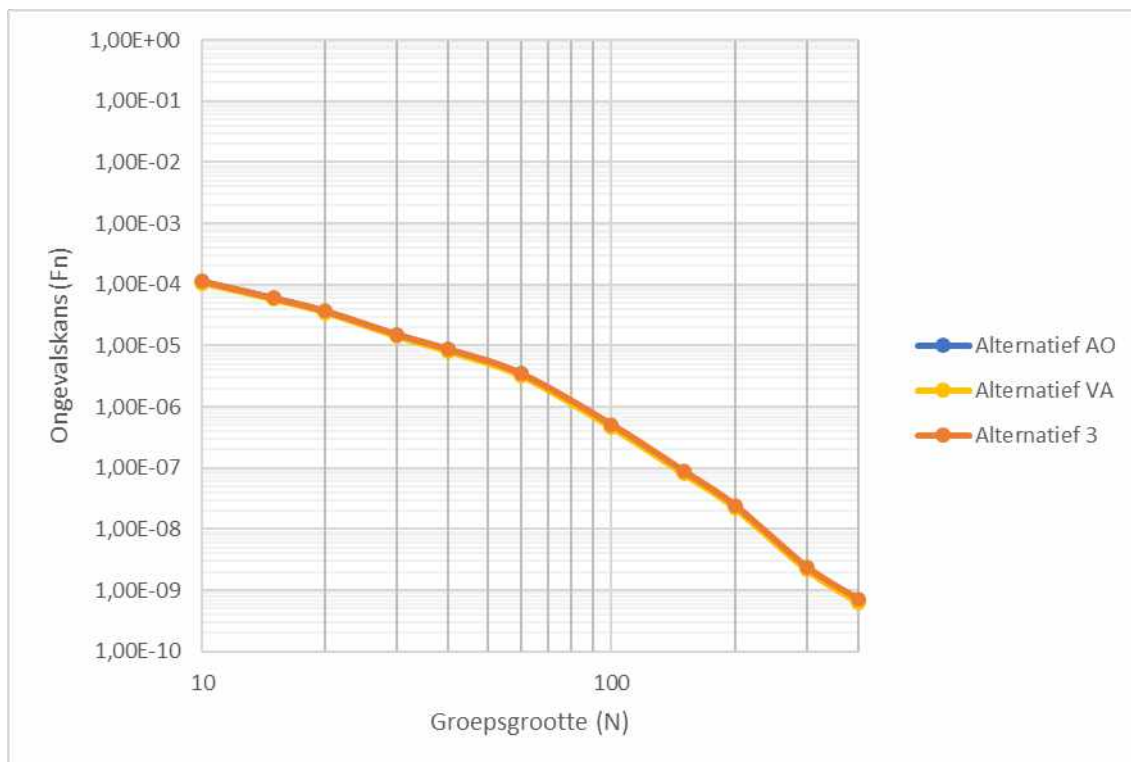


Figuur 13 FN-curve van alternatief 2 in vergelijking met alternatief AO/VA.

Tabel 21 FN-tabel alternatief 3.

Groepsgrootte	Kans (F)	Inverse F *
10	1,12 x 10 ⁻⁴	8,9 duizend jaar
15	5,99 x 10 ⁻⁵	16,6 duizend jaar
20	3,68 x 10 ⁻⁵	27,2 duizend jaar
30	1,52 x 10 ⁻⁵	65,6 duizend jaar
40	8,76 x 10 ⁻⁶	114,1 duizend jaar
60	3,55 x 10 ⁻⁶	281,3 duizend jaar
100	5,19 x 10 ⁻⁷	1,9 miljoen jaar
150	8,98 x 10 ⁻⁸	11,1 miljoen jaar
200	2,47 x 10 ⁻⁸	40,4 miljoen jaar
300	2,41 x 10 ⁻⁹	415,5 miljoen jaar
400	7,21 x 10 ⁻¹⁰	1,4 miljard jaar

*afgerond op tienden van duizenden of miljoenen of miljarden.

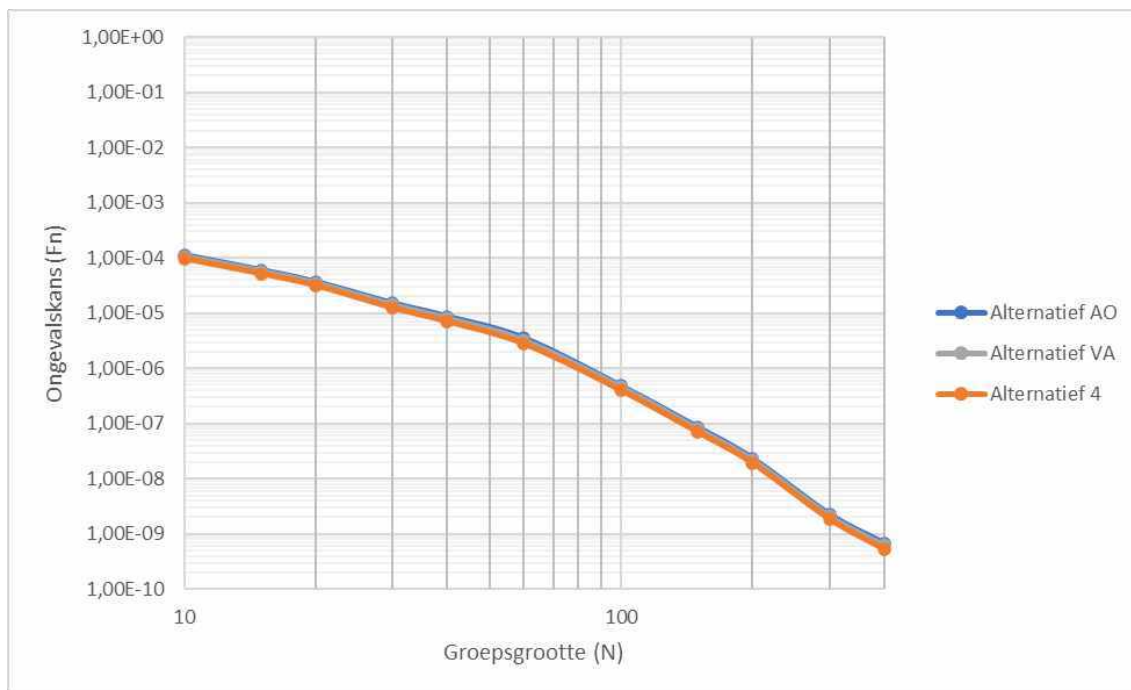


Figuur 14 FN-curve van alternatief 3 in vergelijking met alternatief AO/VA.

Tabel 22 FN-tabel alternatief 4.

Groepsgrootte	Kans (F)	Inverse F *
10	$9,59 \times 10^{-5}$	10,4 duizend jaar
15	$5,13 \times 10^{-5}$	19,5 duizend jaar
20	$3,12 \times 10^{-5}$	32,0 duizend jaar
30	$1,24 \times 10^{-5}$	80,8 duizend jaar
40	$6,98 \times 10^{-6}$	143,2 duizend jaar
60	$2,74 \times 10^{-6}$	365,0 duizend jaar
100	$3,96 \times 10^{-7}$	2,5 miljoen jaar
150	$6,89 \times 10^{-8}$	14,5 miljoen jaar
200	$1,90 \times 10^{-8}$	52,6 miljoen jaar
300	$1,83 \times 10^{-9}$	545,2 miljoen jaar
400	$5,25 \times 10^{-10}$	1,9 miljard jaar

*afgerond op tienden van duizenden of miljoenen of miljarden.

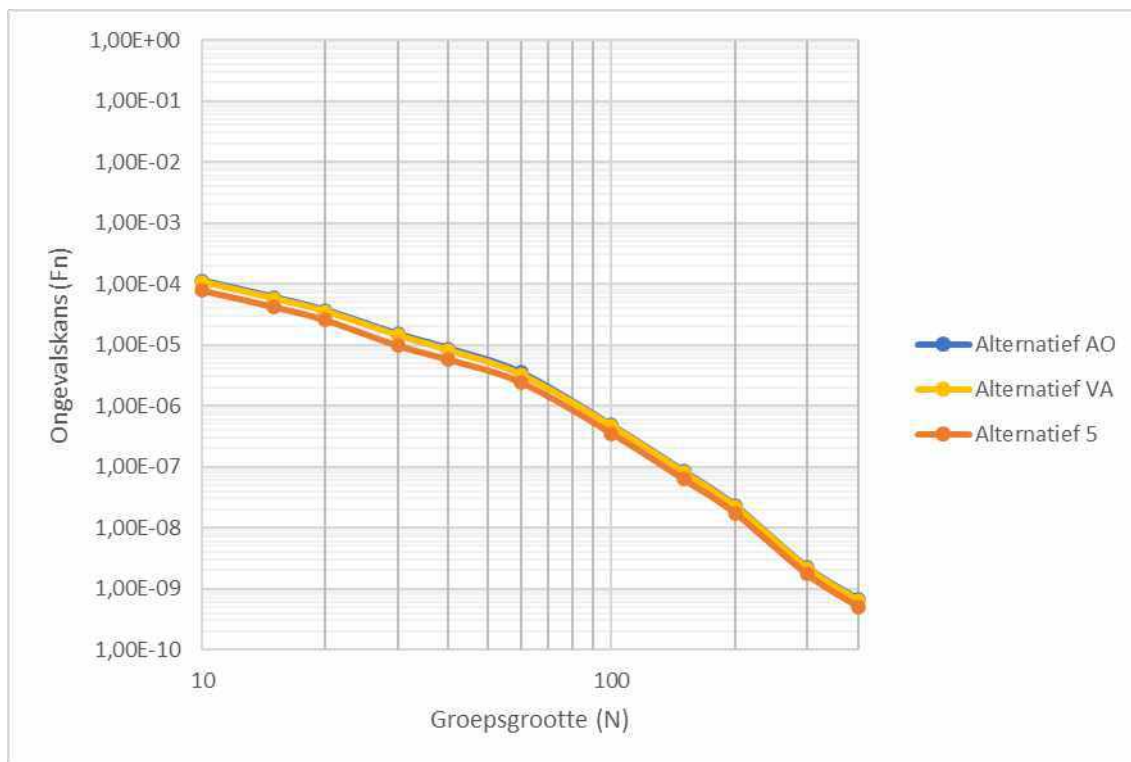


Figuur 15 FN-curve van alternatief 4 in vergelijking met alternatief AO/VA.

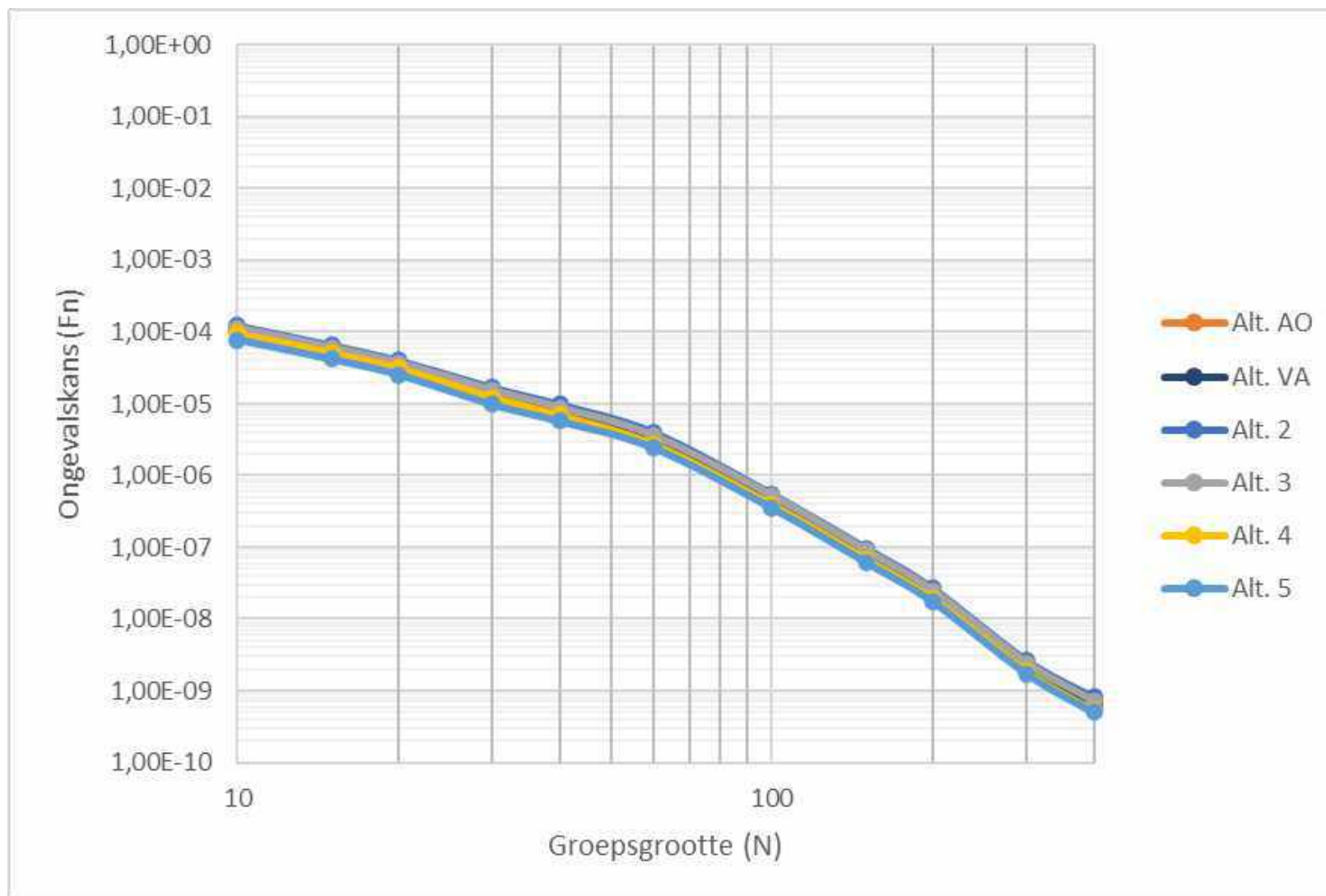
Tabel 23 FN-tabel alternatief 5.

Groepsgrootte	Kans (F)	Inverse F *
10	$7,79 \times 10^{-5}$	12,8 duizend jaar
15	$4,18 \times 10^{-5}$	23,9 duizend jaar
20	$2,55 \times 10^{-5}$	39,2 duizend jaar
30	$9,77 \times 10^{-6}$	102,4 duizend jaar
40	$5,72 \times 10^{-6}$	174,8 duizend jaar
60	$2,43 \times 10^{-6}$	411,1 duizend jaar
100	$3,54 \times 10^{-7}$	2,8 miljoen jaar
150	$6,19 \times 10^{-8}$	16,2 miljoen jaar
200	$1,73 \times 10^{-8}$	57,6 miljoen jaar
300	$1,71 \times 10^{-9}$	586,1 miljoen jaar
400	$5,01 \times 10^{-10}$	1,9 miljard jaar

*afgerond op tienden van duizenden of miljoenen of miljarden.

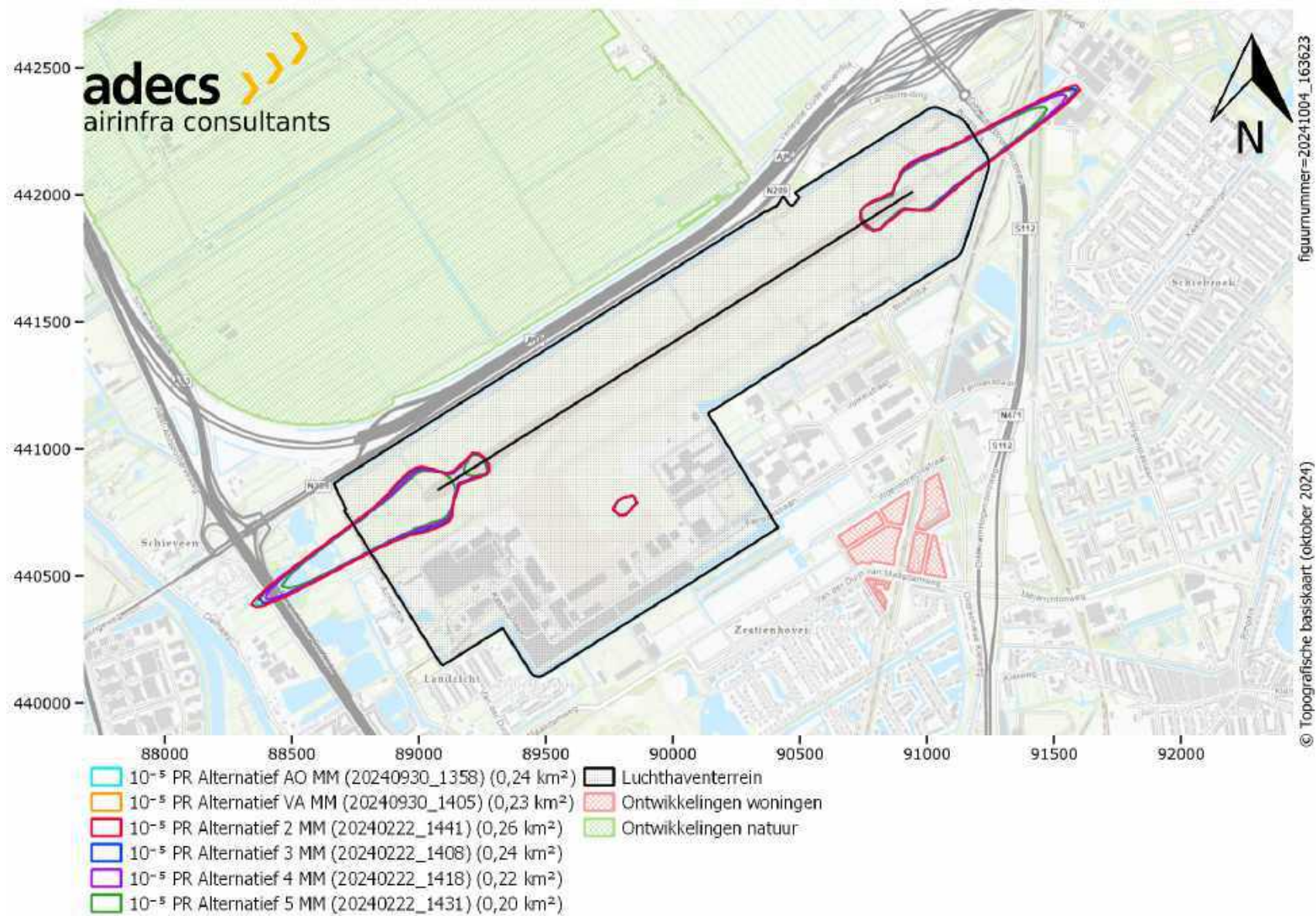


Figuur 16 FN-curve van alternatief 5 in vergelijking met alternatief AO/VA.

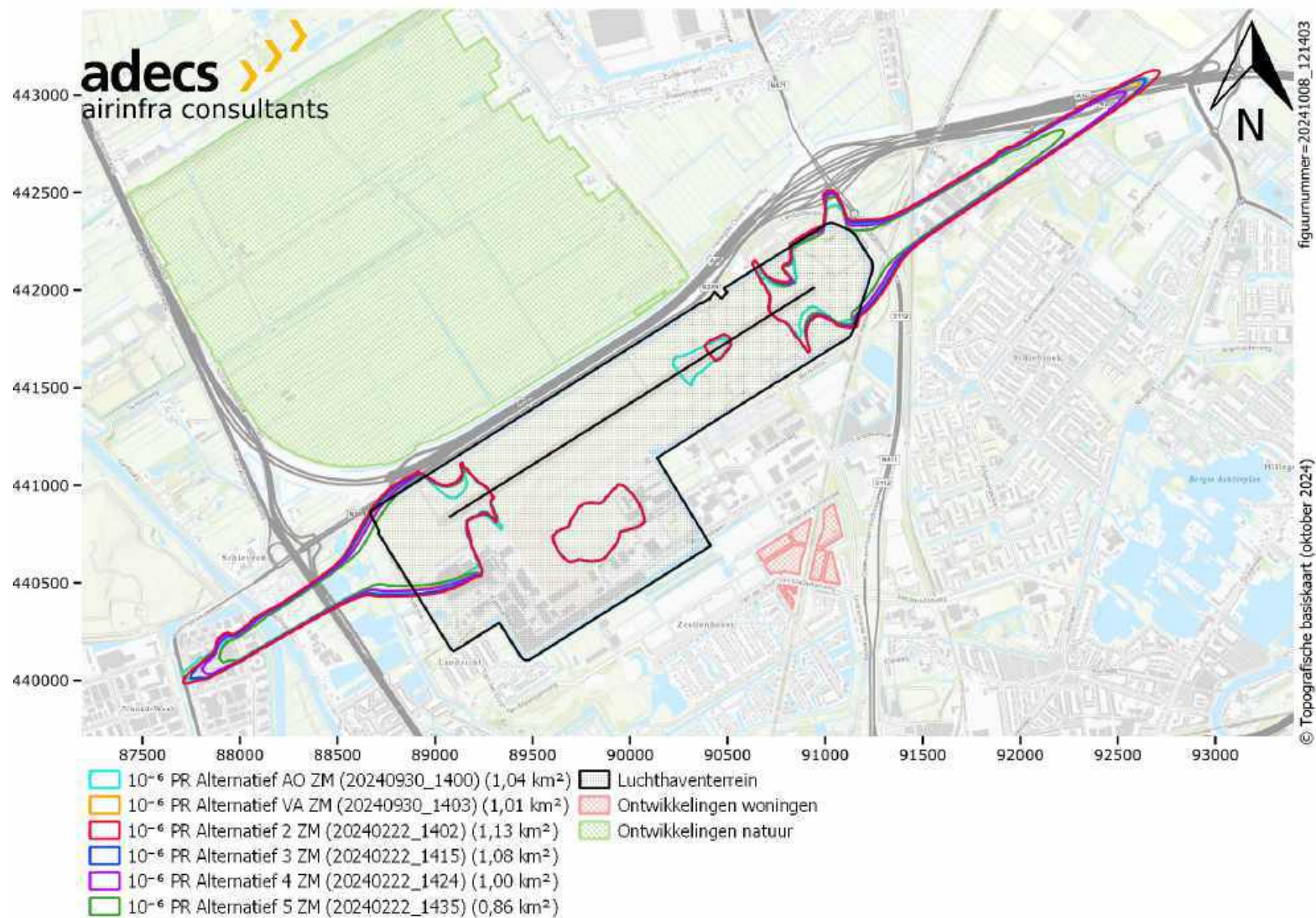


Figuur 17 FN-curves voor alle alternatieven.

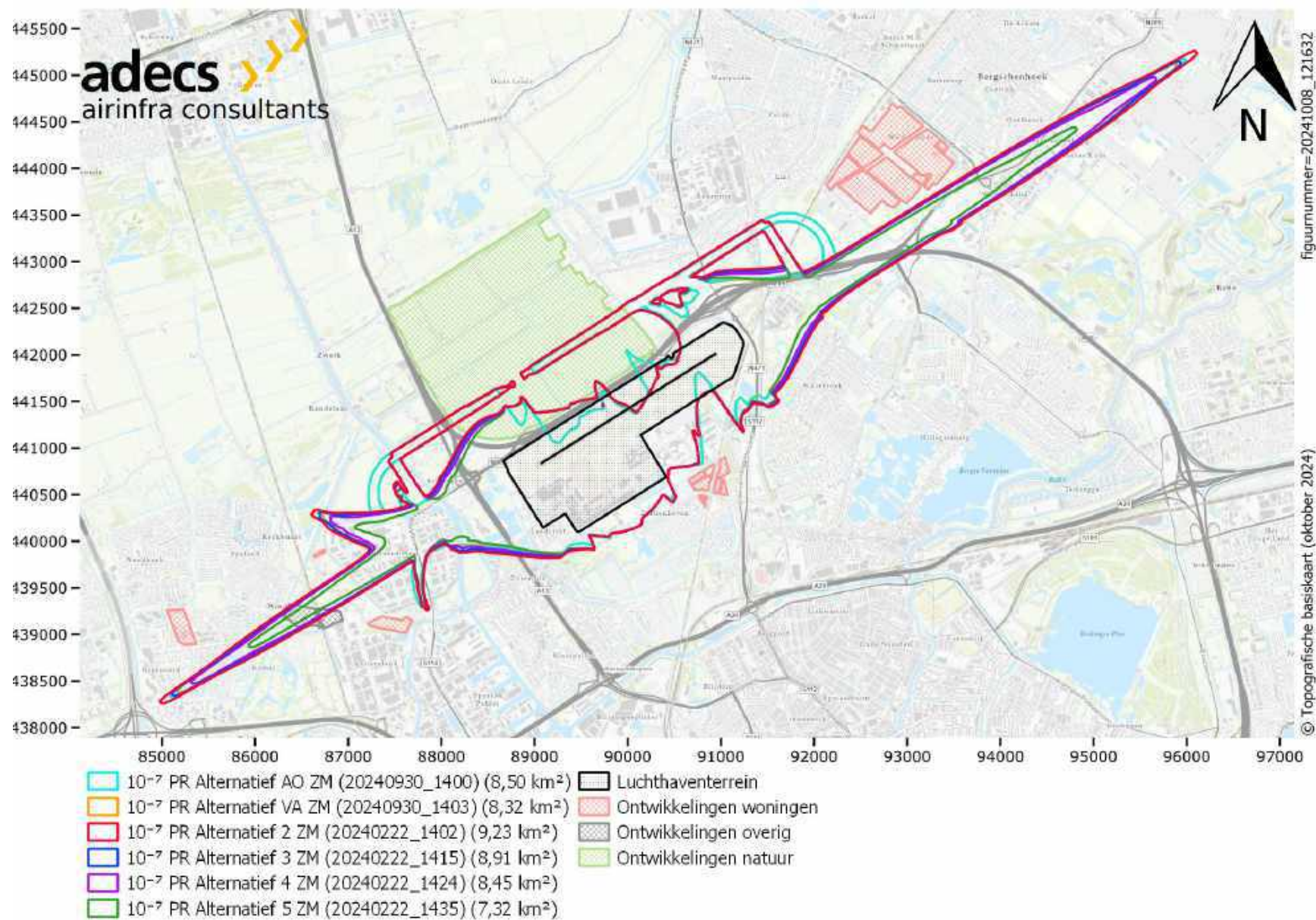
Bijlage C Vergelijking van de PR-contouren van alle alternatieven



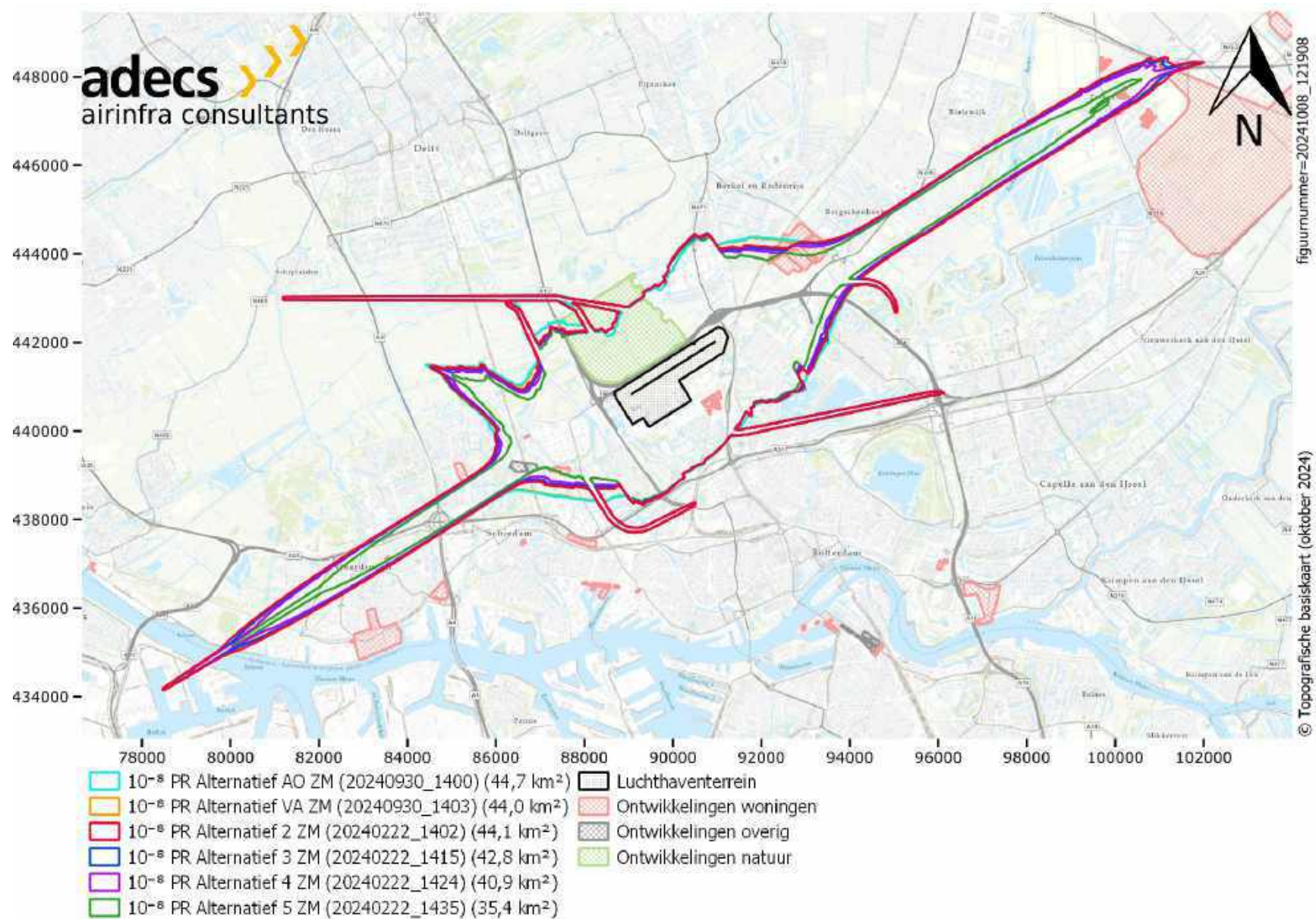
Figuur 18 Vergelijking van 10⁻⁵ PR-contouren van alle alternatieven.



Figuur 19 Vergelijking van 10⁻⁶ PR-contouren van alle alternatieven.



Figuur 20 Vergelijking van 10⁻⁷ PR-contouren van alle alternatieven.



Figuur 21 Vergelijking van 10⁻⁸ PR-contouren van alle alternatieven.

Bijlage D Overzicht van nieuwbouwprojecten

Tabel 24 Overzicht van nieuwbouwprojecten

Gemeente – Project	Functie
Aanleg A16	Infrastructuur
Aanleg Blankenburgverbinding (A24)	Infrastructuur
A4 Haaglanden-N14	Infrastructuur
Gemeente Schiedam: PHS Rijswijk-Delft Campus en emplacement	Infrastructuur
Capelle aan den IJssel - RIVIUM	Woningbouw
Lansingerland - Bleizo west	Woningbouw
Lansingerland - Wilderszijde	Woningbouw
Lansingerland – Wilderszijde	Maatschappelijk School
Maassluis - De Kade	Woningbouw
Maassluis - Het Balkon	Woningbouw
Maassluis - WilgenNoord_Dijkpolder	Woningbouw
Rotterdam - Kop van Zuid	Woningbouw
Rotterdam - Max Euwekwartier	Woningbouw
Rotterdam - Merwe 4 haven	Woningbouw
Rotterdam - Park Zestienhoven	Woningbouw
Rotterdam - Parkstad Zuid Blok K3	Woningbouw
Rotterdam - Parkstad Zuid Blok ST	Woningbouw
Rotterdam - Parkstad Zuid Blok T	Woningbouw
Rotterdam - Rijnhaven	Woningbouw
Rotterdam - Natuur- en recreatiegebied Schieveen	Natuur
Schiedam - De Nieuwe Kethelpoort	Woningbouw
Schiedam - Ontwikkeling gebied Kethel	Woningbouw
Schiedam - Polderwetering	Woningbouw
Schiedam - s-Graveland en Spaanse Polder	Woningbouw
Schiedam - Stationsgebied	Woningbouw
Schiedam - Kethel Station	Overig
Vlaardingen - Kethelweg en Plein Emaus	Woningbouw
Vlaardingen - Park Vijfsluizen	Woningbouw
Vlaardingen - Rivierzone	Woningbouw
Waddinxveen - Parkhoeve	Woningbouw
Waddinxveen - Triangel Plan 6	Woningbouw
Waddinxveen - Triangel Plan J	Woningbouw
Waddinxveen - Zuidoost	Woningbouw
Zoetermeer - Entree	Woningbouw
Zuidplas - Moerkapelle Zuid	Woningbouw
Zuidplas - Moerkapelle oost fase 3	Woningbouw
Zuidplas - Vijfde Dorp	Woningbouw
Zuidplas - Zevenhuizen Leliestraat en van het Verlaat	Woningbouw
Zuidplas - Zevenhuizen Swanla	Woningbouw
Zuidplas - Zevenhuizen Zuid fase 1B	Woningbouw
Zuidplas - Zevenhuizen Zuid fase 1C	Woningbouw
Zuidplas - Zevenhuizen Zuid fase 8	Woningbouw

Bijlage E Risicovolle inrichtingen binnen de 10⁻⁸ PR-contouren

In onderstaande tabel 25 is een inventarisatie van risicovolle inrichtingen binnen de 10⁻⁸ PR-contouren opgenomen. In de achterste kolommen is per alternatief aangegeven of de betreffende locatie binnen de 10⁻⁸ PR-contour van het alternatief gelegen is.

Tabel 25 Risicovolle inrichtingen in de omgeving van RTHA (binnen 10⁻⁸ PR-contouren).

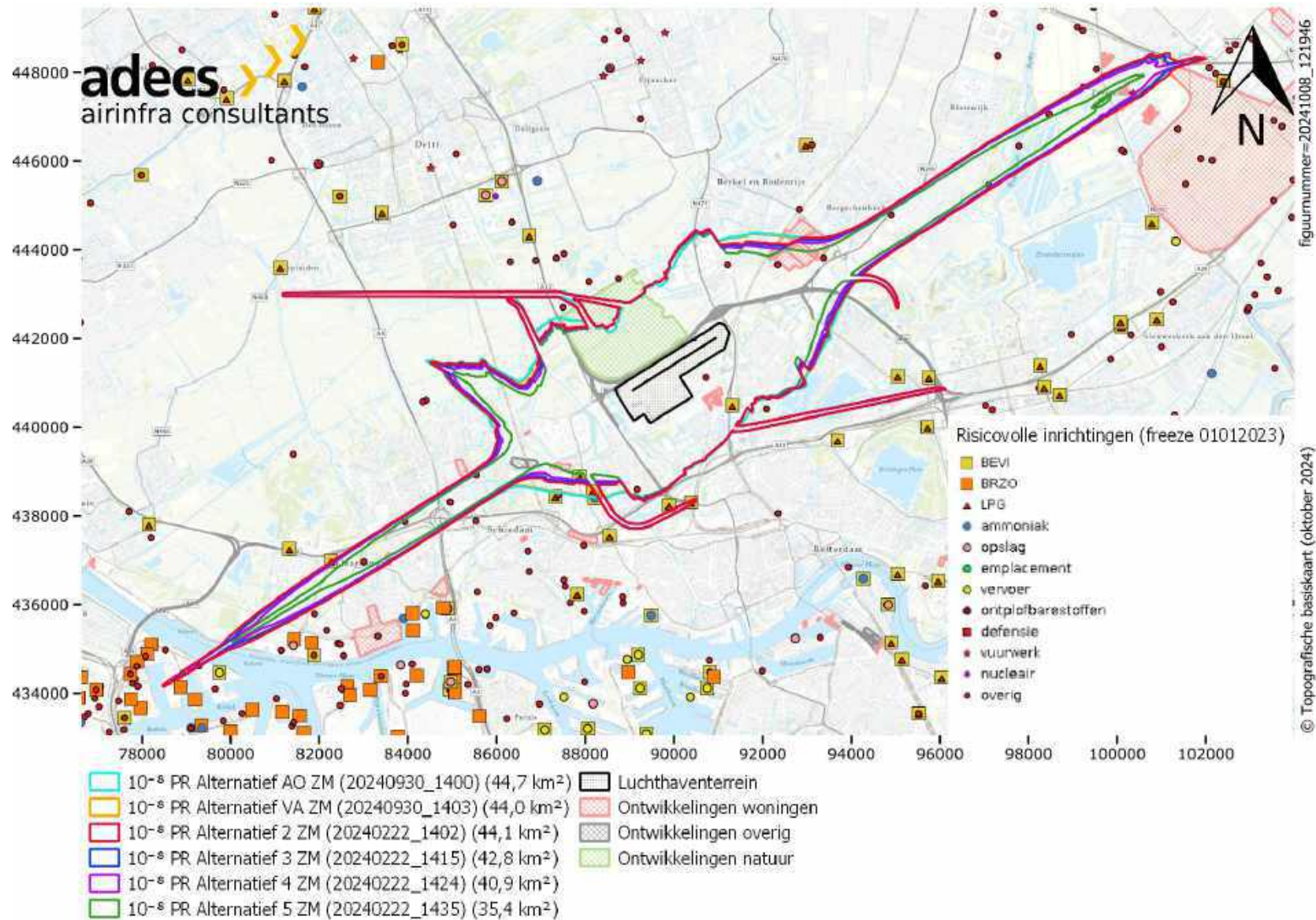
Naam inrichting	Plaats	Type inrichting	Alternatief					
			AO	VA	2	3	4	5
N.V. Nederlandse Gasunie W467	Botlek Rotterdam	Overig	X	X	X	X		
Gasontvangstation W-422 Verolme	Botlek Rotterdam	Overig	X	X	X	X		
Hoogheemraadschap van Delfland	Vlaardingen	Overig	X	X	X	X	X	X
ZWEM EN RECREATIEBAD 'DE KULK'	Vlaardingen	Overig	X	X	X	X	X	X
N.V. Nederlandse Gasunie W202	Vlaardingen	Overig	X	X	X	X	X	X
Gemaq B.V.	Schiedam	Overig	X	X	X	X	X	X
Berkman Schiedam Zwaluwlaan	Schiedam	Overig	X	X	X	X	X	X
Oliehandel Kerkhof B.V.	Schiedam	Overig	X	X	X	X		
De Haan Minerale Oliën B.V.	Schiedam	BEVI/LPG	X	X	X	X	X	
H. Lagendijk Benzinstation BV	Schiedam	BEVI/LPG	X	X	X	X	X	X
Zwembad Overschie (ODMH)	Rotterdam	Overig	X	X	X	X	X	X
Texaco B.E.M. B.V.	Rotterdam	BEVI/LPG	X	X	X	X	X	X
Total Tankstation Schiebroek	Rotterdam	BEVI/LPG	X	X	X	X	X	X
BERKEL EVI/ROV	Rotterdam	Overig	X	X	X	X	X	X
Agrifirm Welkoop Zevenhuizen	Zevenhuizen	Vuurwerk	X	X	X	X	X	
Recreatiepark De Koornmolen	Zevenhuizen	Overig	X	X	X	X	X	
P. van Elswijk	Zevenhuizen	Overig	X	X	X	X	X	X
Elysium B.V.	Bleiswijk	Overig	X	X	X	X	X	
N.V. Nederlandse Gasunie W078	Bergschenhoek	Overig	X	X	X	X	X	X
Van der Spek Loon- en Grondwerk B.V.	Bergschenhoek	Overig	X	X	X	X	X	
N.V. Nederlandse Gasunie W 433	Bergschenhoek	Overig	X	X	X	X	X	X
HOUWELING INTERNATIONAL B.V.	Berkel en Rodenrijs	Overig	X	X	X	X	X	X
BP Marathonweg	Vlaardingen	BEVI/LPG			X			
VOPAK Terminal TTR B.V.	Botlek Rotterdam	BRZO	X	X	X	X		

Meer informatie over hetgeen in de kolom 'type inrichting' uit bovenstaande tabel staat, is opgenomen in de verklarende lijst in tabel 26.

Tabel 26 Verklarende lijst van categorieën waarin de risicovolle inrichtingen zijn ingedeeld.

Categorie	Omschrijving
Ammoniak	Bedrijven die gebruik maken van ammoniak (koelinstallaties, voedingsmiddelenindustrie).
BEVI	Bedrijven die voldoen aan de gestelde eisen in besluit externe veiligheid inrichtingen.
BRZO	Meest risicovolle bedrijven in Nederland met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen.
Defensie	Terreinen behorende tot Defensie.
Emplacement	Terreinen waar goederen die vervoerd worden per spoor staan opgesteld.
LPG	Lpg-tankstations.
Nucleair	Bedrijven die werken met nucleaire stoffen.
Opslag	Bedrijven met meer dan 10.000 kg gevaarlijke stoffen (giftig, ontvlambaar, explosief) in de opslag.
Overig	Bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen en die niet onder de andere categorieën vallen, en bedrijven waarvan een kans is dat bij een ongeval gewonden en/of doden vallen buiten de terreingrens.
Vervoer	Terreinen waar goederen worden overgeslagen op een transportmodaliteit.
Vuurwerk	Bedrijven waarbij meer dan 10.000 kg vuurwerk is opgeslagen.

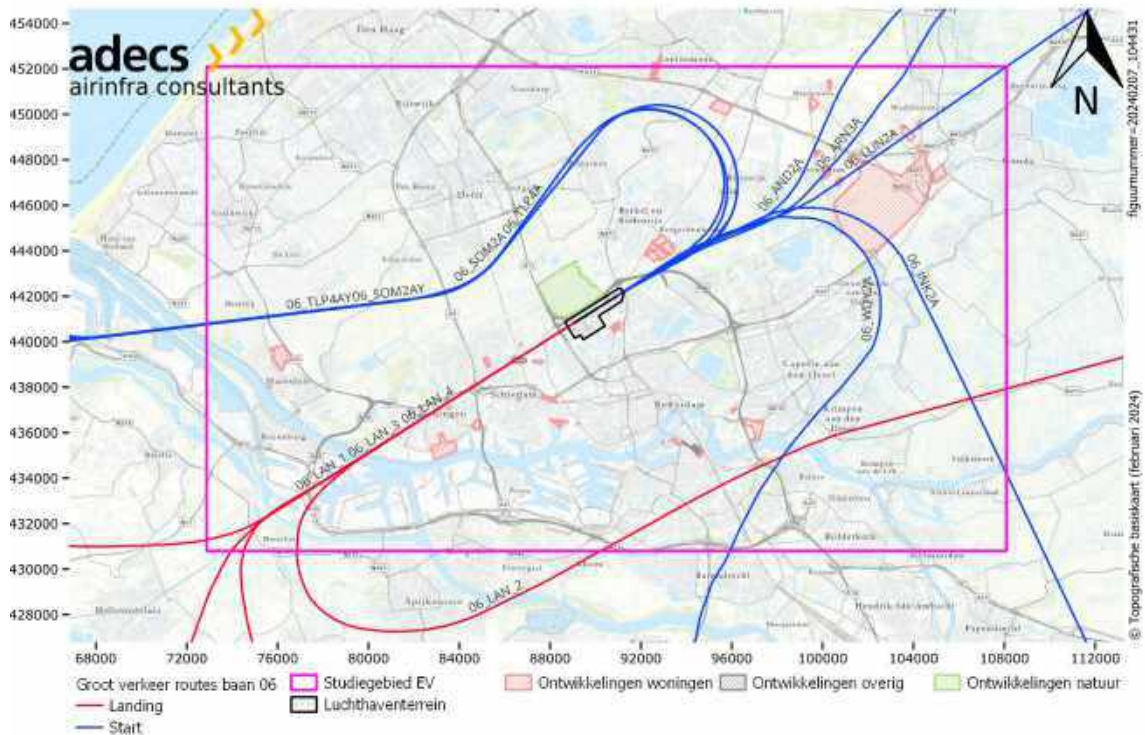
In figuur 22 is tevens nog een grotere versie van de kaart met de risicovolle inrichtingen met de 10^{-8} PR-contouren opgenomen.



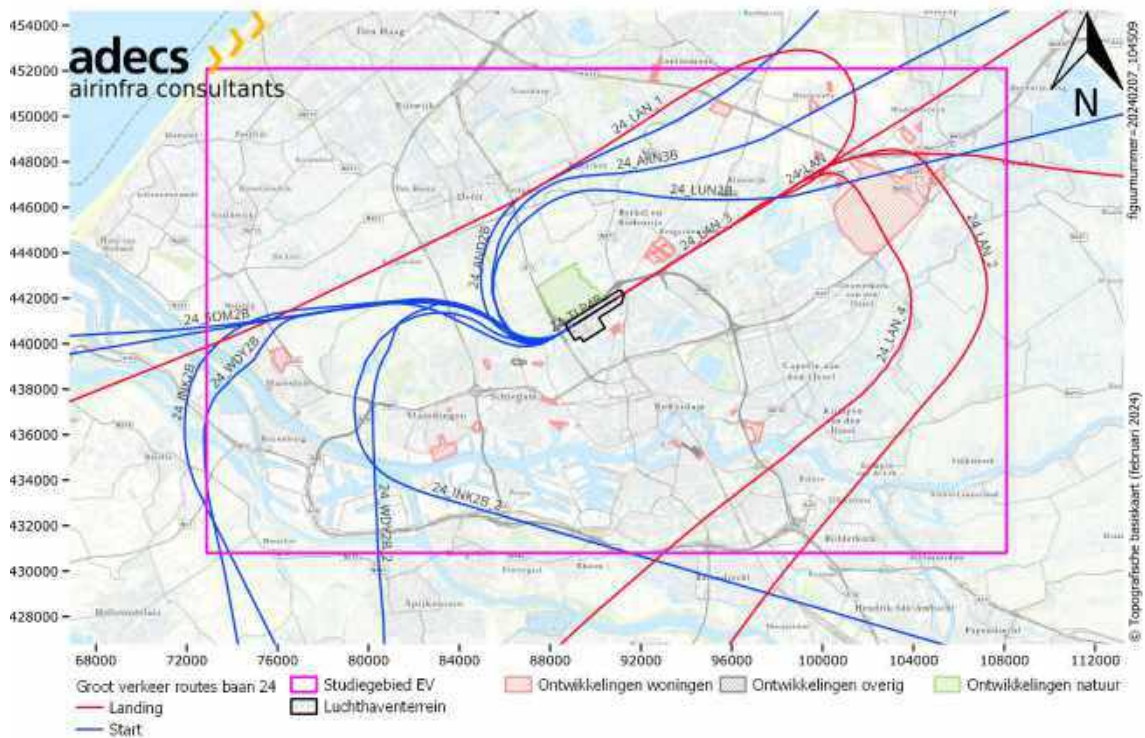
Figuur 22 Risicovolle inrichtingen binnen de 10⁻⁸ PR-contouren van alle alternatieven.

Milieueffectrapport LHB RTHA (ehrd231211rap/sM/kd - 4.0), 29 september 2025

Bijlage F Routes luchtvaartverkeer



Figuur 23 Start- en landingsroutes groot verkeer richting baan 06.



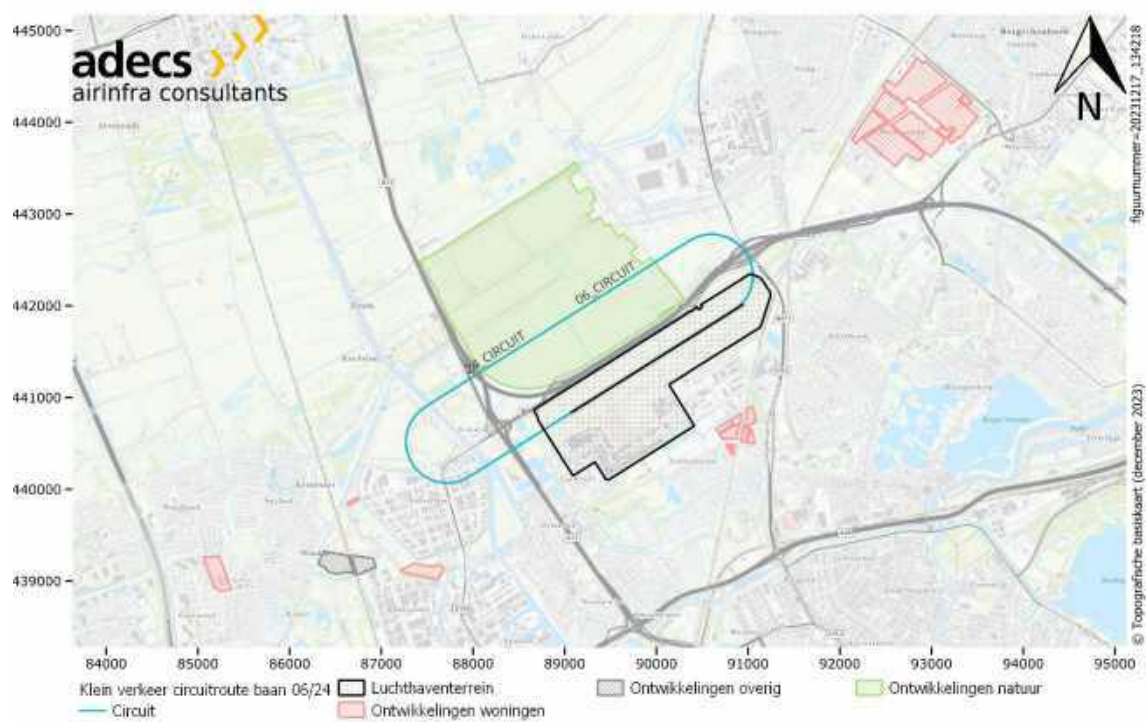
Figuur 24 Start- en landingsroutes groot verkeer richting baan 24.



Figuur 25 Start- en landingsroutes klein verkeer richting baan 06.



Figuur 26 Start- en Landingsroutes klein verkeer richting baan 24.



Figuur 27 Circuit routes klein verkeer voor baan 06/24.



Loire 196
2491 AM Den Haag

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