



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2019-467 | november 2019

Externe veiligheid luchthaven Kanaal B NZ 77 te Emmer-Compasuum

OPDRACHTGEVER: Pondera Consult

NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

An aerial map of an airport area, likely Kanaal B, showing various flight paths and safety zones. The map is overlaid with several colored lines: a prominent green line forming a large loop, a blue line, and a red line. The map also shows a road, a canal, and some buildings. The text 'NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum' is overlaid on the map.



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2019-467 | november 2019

Externe veiligheid luchthaven Kanaal B NZ 77 te Emmer-Compasuum

OPDRACHTGEVER: Pondera Consult


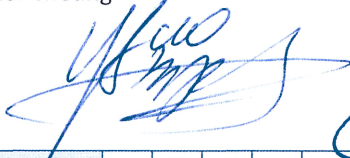
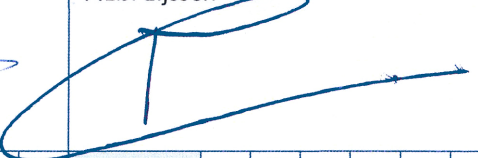
AUTEUR(S):

R. de Jong

NLR

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar.

OPDRACHTGEVER	Pondera Consult
CONTRACTNUMMER	e-mail dd. 11-10-2019 - 15:12u (NLR projectnr. 1489111)
EIGENAAR	Pondera Consult
NLR DIVISIE	Aerospace Operations
VERSPREIDING	Beperkt
RUBRICERING TITEL	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:		
AUTEUR	REVIEWER	BEHERENDE AFDELING
R. de Jong 	Y.S. Cheung 	P.L.J. Eijssen 
DATUM 1 2 1 1 1 9	DATUM 1 2 1 1 1 9	DATUM 1 2 1 1 1 9

Inhoudsopgave

Afkortingen	4
1 Inleiding	5
2 Uitgangspunten	6
3 Resultaten	9
4 Conclusies	11
5 Referenties	12

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
EV	Externe veiligheid
GEVERS	Geïntegreerde Externe Veiligheid Reken Systeem
ICAO	International Civil Aviation Organization
MLA	Micro Light Aeroplane
MTOW	Maximum Take-Off Weight, maximaal startgewicht
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
PR	Plaatsgebonden risico

1 Inleiding

In dit rapport wordt verslag gedaan van de analyse van externe veiligheidsrisico's door het vliegverkeer van de luchthaven aan Kanaal B NZ 77 te Emmer-Compasuum. Deze privé-vliegstrip ligt ten westen van Emmer-Compasuum en wordt aangeduid met de ICAO code EHEM. Op de luchthaven wordt uitsluitend gevlogen met micro light aeroplanes (MLA's). Koninklijke NLR heeft deze analyse uitgevoerd in opdracht van Pondera Consult.

Aanleiding vormt de noodzakelijke wijziging van de luchthavenregeling in verband met het voornemen de vliegstrip 100 meter oostwaarts parallel te verschuiven en bij het landen en starten aan de noordzijde van de vliegstrip korter in- en uit te draaien, wanneer het Energiepark Pottendijk (met windturbines en zonnepark) ten noordwesten van de luchthaven wordt aangelegd.

In de nieuw aan te vragen luchthavenregeling mogen maximaal 185 starts en 185 landingen per jaar worden uitgevoerd. In de huidige luchthavenregeling is dat 160 starts en 160 landingen per jaar.

Volgens artikel 5 van het Besluit burgerluchthavens [Ref. 1] is vaststelling van een luchthaven*besluit* vereist indien een contour van het plaatsgebonden risico van 10^{-6} buiten het luchthavengebied valt. Maar, vaststelling van een luchthaven*regeling* volstaat in ieder geval bij een luchthaven die uitsluitend wordt gebruikt door micro light aeroplanes, zoals hier. Toch heeft het bevoegd gezag gevraagd om bepaling van de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour.

De risicoanalyse behelst het uitvoeren van berekeningen van externe veiligheidsrisico's die aansluiten bij hoofdstuk 2 van de Regeling burgerluchthavens. De 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour met meteotoeslag, de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour en het totaal risicogewicht worden berekend en bepaald overeenkomstig het in bijlage 2 van de regeling opgenomen rekenvoorschrift. Beoordeeld wordt of de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren binnen de grenzen van het luchthavengebied liggen.

Deze rapportage bevat een beschrijving van de uitgangspunten en invoergegevens van de externe-veiligheidsberekeningen en een weergave van de resultaten.

2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en invoergegevens beschreven zoals deze zijn gehanteerd bij de berekeningen van het plaatsgebonden risico (PR) en het totaal risico gewicht (TRG). De uitgangspunten sluiten aan bij de geluidsberekeningen die voor deze gewijzigde luchthavenregeling zijn uitgevoerd [Ref.4].

Rekensystematiek plaatsgebonden risico en TRG

Voor risicoberekeningen is het voorschrift voor het berekenen van de externe veiligheid toegepast zoals wettelijk is vastgelegd in de in bijlage 2 van de Regeling Burgerluchthavens [Ref. 1].

De berekeningen zijn uitgevoerd met het GEVERS rekenpakket, versie 2.1. GEVERS is het Geïntegreerde Externe Veiligheid Reken Systeem dat het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft laten ontwikkelen voor de berekening van het externe veiligheidsrisico door vliegverkeer rond burgerluchthavens. Dit model is een gevalideerde implementatie van het rekenvoorschrift.

Studiegebied

Het studiegebied beslaat een gebied van 4 bij 4 kilometer rond de luchthaven. Dit gebied is begrensd door een linksonder- en een rechtsbovenhoekpunt. Tabel 1 geeft de ligging van deze punten aan, die in Rijksdriehoeks-coördinaten is uitgedrukt. Voor de plaatsgebonden risicoberekeningen is het studiegebied opgedeeld in rekencellen van 25 bij 25 vierkante meter. Dit is in conform het rekenvoorschrift bij de Regeling Burgerluchthavens. In elke rekencel wordt het plaatsgebonden risico berekend in het midden van de cel.

Tabel 1: De grenzen van het studiegebied voor PR, uitgedrukt in Rijksdriehoekskoördinaten

Hoekpunt studiegebied:	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Linksonderhoekpunt	262.000	536.000
Rechtsbovenhoekpunt	266.000	540.000

Ligging van baaneinden

Het banenstelsel betreft de ligging van de verschoven baan. De voor de EV-berekeningen gehanteerde posities van de baaneinden staan weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: De ligging van de baaneinden, uitgedrukt in Rijksdriehoekskoördinaten

Baan	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]
17-35	264.057	537.764	264.152	537.235

Voor landingen is soms sprake van verschoven baandrempels ('displaced thresholds'), waarbij de betreffende baandrempel na het fysieke begin van de baan ligt. Er is in dit geval geen sprake van verschoven baandrempels.

Verkeersverdelingen

Per jaar worden maximaal 185 starts en 185 landingen uitgevoerd. In het geluidsrapport [Ref.4] is op basis van de gemiddelde windrichting het baangebruik bepaald van 61% in zuidelijke richting (baanrichting 17) en 39% in noordelijke richting (baanrichting 35).

Voor de 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour is op het aantal vliegtuigbewegingen een meteotoeslag toegepast om rekening te houden met variaties in de ligging van risicocontouren als gevolg van variaties in het baangebruik door jaarlijkse fluctuaties in het weer. De hoogte van deze toeslag is in bijlage 2 bij de Regeling burgerluchthavens vastgesteld op 20%. In lijn met het geluidsrapport is ervan uitgegaan dat door de meteotoeslag het baangebruik in beide richtingen met 20% toeneemt. Dit betekent een factor 1.2 op het aantal vliegtuigbewegingen van zowel baanrichting 17 als baanrichting 35.

Tabel 3 toont het aantal vliegtuigbewegingen op de baanrichtingen.

Tabel 3: Verdeling van het verkeer over de baanrichtingen

Baanrichting	Baangebruik	Aantal vliegtuigbewegingen		Aantal vliegtuigbewegingen met meteotoeslag	
		starten	landen	starten	landen
17	61%	113	113	135,6	135,6
35	39%	72	72	86,4	86,4

Vliegtuiggegevens

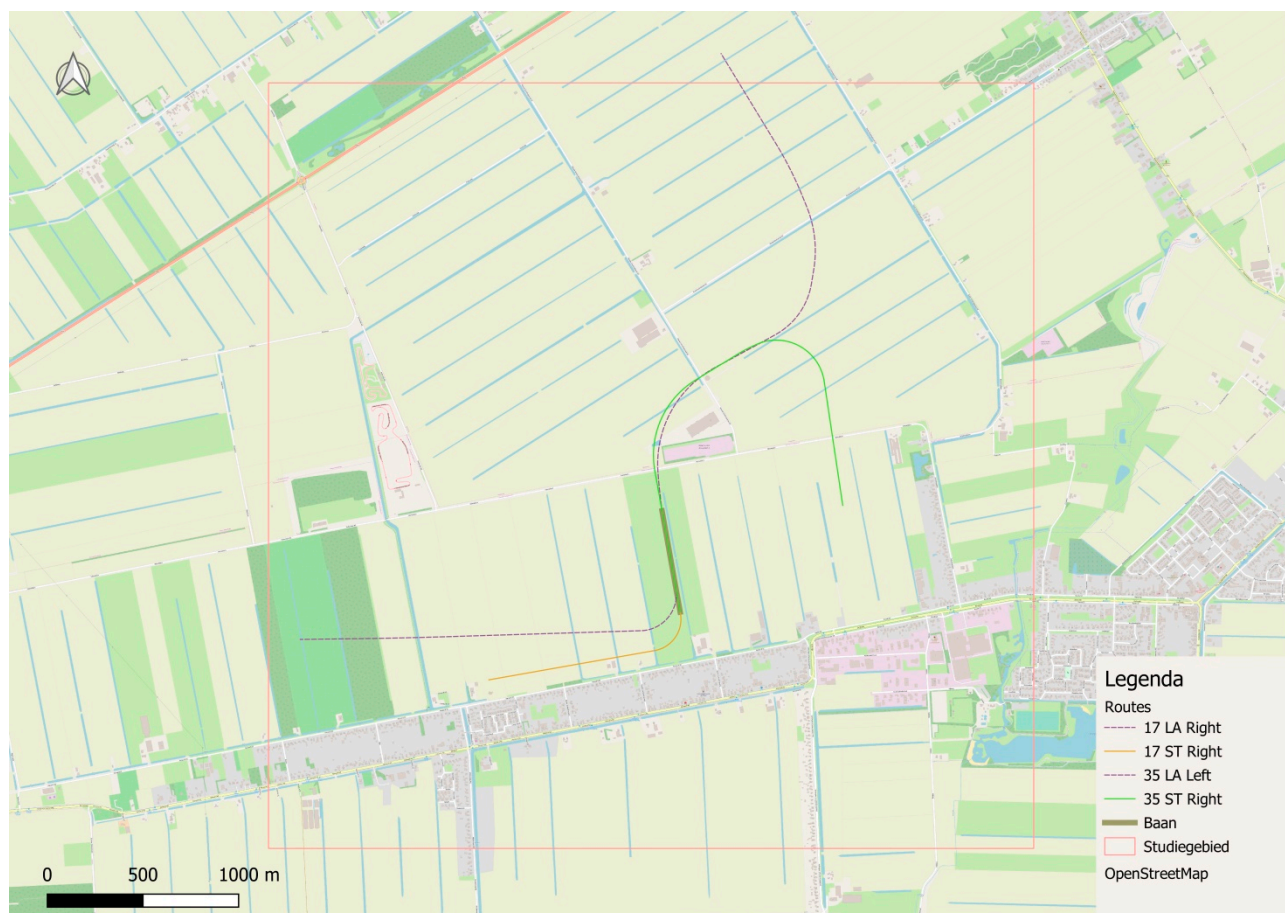
Er wordt hoofdzakelijk gevlogen met het vliegtuigtype CH601 XL Zodiac van fabrikant Czech Aircraft Works met de registratie PH-4A6. Dit vliegtuig heeft ICAO-typecode CH60.

Aan het vliegtuigtype is één modelparameter gekoppeld, te weten maximaal startgewicht (MTOW). Het maximaal startgewicht (MTOW) is noodzakelijk voor de berekeningen van plaatsgebonden risico en totaal risicogewicht. Voor het MTOW zijn de standaard gegevens gehanteerd voor de berekening van het externe-veiligheidsrisico voor overige burgerluchthavens [Ref. 3]. Het MTOW voor ICAO-typecode CH60 bedraagt daarin 450 kg.

Routes

Als invoer van de ligging van vliegroutes voor externe veiligheidsberekeningen worden alleen nominale routes gebruikt. De nominale route is het gemiddelde grondpad of het beoogde grondpad van een vlucht, waarbij een grondpad de projectie van de vliegbaan van een vliegtuig op de grond is. Dat betekent dat er in de nominale route geen rekening wordt gehouden met de operationele afwijkingen ten opzichte van de route.

De routes die voor de externe veiligheidsberekeningen zijn toegepast, zijn ontleend aan de vliegroutes die zijn gebruikt voor de berekening van de geluidbelasting. Figuur 1 toont de ligging van de toegepaste routes.



Figuur 1: Ligging van baan, routes en studiegebied

3 Resultaten

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de externe veiligheidsberekeningen.

Plaatsgebonden risicocontouren

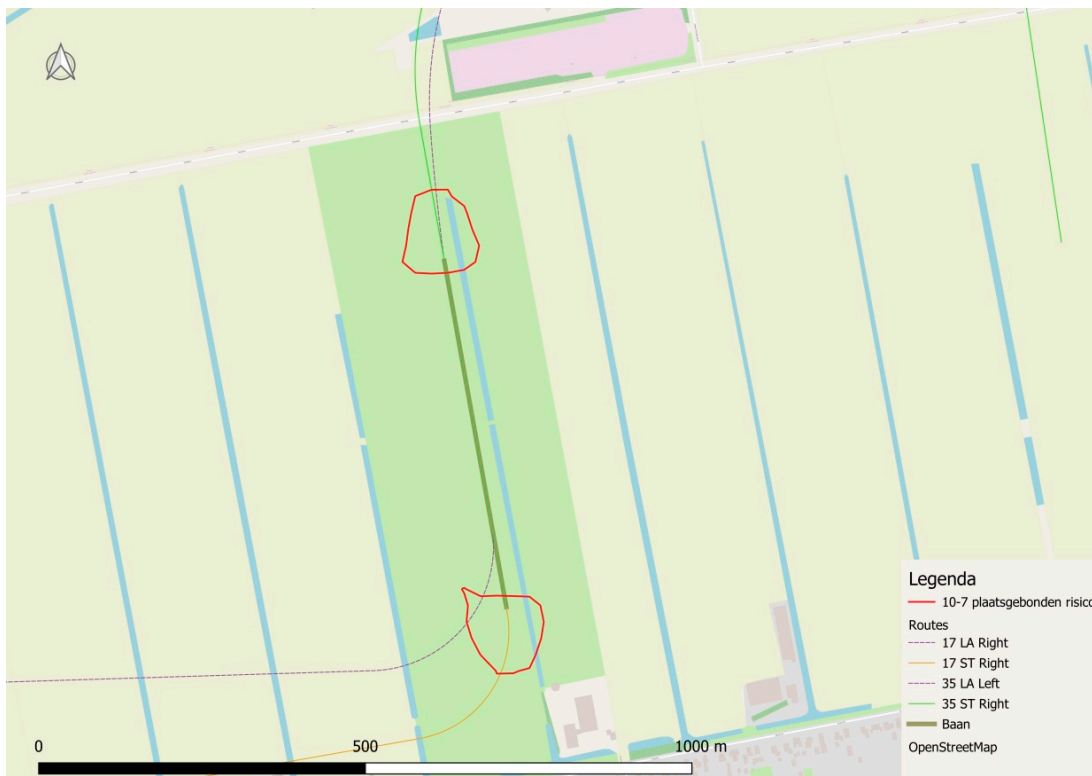
Plaatsgebonden risico (PR) is gedefinieerd als de kans per jaar dat een denkbeeldige persoon die zich permanent op dezelfde locatie in de omgeving van een luchthaven bevindt, komt te overlijden als een direct gevolg van een vliegtuigongeval. Deze risicomaat is daarmee locatieafhankelijk en niet op elke locatie gelijk. Het risico is groter naarmate de afstand tot een gevlogen route en de luchthaven c.q. baan kleiner is.

Het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de daadwerkelijke populatie in de omgeving van een luchthaven. Bij het bepalen van het plaatsgebonden risico worden alleen fictieve personen op de grond beschouwd. Het risico voor de inzittenden van een vliegtuig is geen onderdeel van de bepaling van het plaatsgebonden risico.

De resultaten van een plaatsgebonden risicoberekening worden weergegeven door contouren die gevormd worden door punten met gelijk plaatsgebonden risico met elkaar te verbinden.

De berekeningsresultaten laten zien dat er *geen* plaatsgebonden risicocontouren zijn voor de risicowaarden van $1 \cdot 10^{-5}$ (met meteotoeslag) en $1 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Het berekende plaatsgebonden risico is dus altijd lager dan 10^{-6} per jaar. Daarmee is het plaatsgebonden risico buiten het luchthaventerrein lager dan 10^{-6} per jaar.

Om toch een beeld te kunnen vormen van de ligging van het risico toont Figuur 2 ter illustratie de 10^{-7} plaatsgebonden risicocontour (zonder meteotoeslag). Ook deze contour blijkt binnen het luchthavengebied te liggen.



Figuur 2: 10^{-7} plaatsgebonden risicocontour, zonder meteotoeslag (rood)

Totaal risicogewicht

Het totaal risicogewicht (TRG) is een maat voor het totale risico door vliegverkeer op een luchthaven. Het TRG wordt bepaald als de som voor alle vliegtuigbewegingen per jaar van het product van het maximaal startgewicht MTOW (met MTOW in ton) en de ongevalkans per beweging. Bij TRG is de locatie van de risico's rondom de luchthaven niet van belang. De TRG-berekening is per definitie gebaseerd op alle vliegtuigbewegingen exclusief meteotoeslag.

Het totaal risicogewicht (TRG) bedraagt 0.001 ton/jaar.

Berekeningsoverzicht

De externe veiligheidsberekeningen zijn door NLR geadministreerd met volgende berekeningsnummers:

Zonder meteotoeslag 1489111_19110101

Met meteotoeslag 1489111_19110102

4 Conclusies

Een externe-veiligheidsanalyse is uitgevoerd voor de nieuwe luchthavenregeling voor de luchthaven aan Kanaal B NZ 77 te Emmer-Compasuum, waarbij de vliegstrip 100 meter parallel oostwaarts wordt verschoven ten opzichte van de huidige situatie en er per jaar maximaal van 185 starts en 185 landingen met micro light aeroplanes mogen worden uitgevoerd.

De resultaten van de externe-veiligheidsanalyse van dit vliegverkeer laten zien dat het plaatsgebonden risico lager is dan 10^{-6} per jaar. Daarmee is het plaatsgebonden risico ook buiten het luchthavengebied lager dan 10^{-6} per jaar.

Het totaal risicogewicht (TRG) bedraagt 0.001 ton/jaar.

5 Referenties

1. *Besluit van 30 september 2009, houdende regels voor burgerluchthavens (Besluit burgerluchthavens).*
2. *Bijlage 2. als bedoeld in artikel 5, eerste lid, van de Regeling burgerluchthavens: Voorschrift voor de berekening en bepaling van de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren en het Totaal risicogewicht voor overige burgerluchthavens.*
3. *Samenstellen van standaard vliegtuiggegevens voor de berekening van het externeveiligheidsrisico voor overige burgerluchthavens, NLR-TR-2010-454, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, R. de Jong, april 2011.*
4. *Geluidsbelasting luchthaven Kanaal B NZ 77 te Emmer-Compasuum, M+P.POND.19.01.1, T. van Bon, E. Nieuwenhuizen, M+P raadgevende ingenieurs BV, 6 november 2019.*



Dedicated to innovation in aerospace

Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Het NLR is een toonaangevend, mondiaal opererend onderzoekscentrum voor de lucht- en ruimtevaart. Met zijn multidisciplinaire expertise en ongeëvenaarde onderzoeksfaciliteiten, levert NLR innovatieve, integrale oplossingen voor complexe uitdagingen in de aerospace sector.

De werkzaamheden van het NLR beslaan het volledige spectrum van Research Development Test & Evaluation (RDT&E). Met zijn kennis en faciliteiten kunnen bedrijven terecht bij het NLR voor validatie, verificatie, kwalificatie, simulatie en evaluatie. Zo overbruggt het NLR de kloof tussen onderzoek en toepassing in de praktijk. Het NLR werkt zowel voor overheid als industrie in binnen- en buitenland. Het NLR staat voor praktische en innovatieve oplossingen, technische expertise en een lange termijn ontwerpvisie. Hierdoor vindt NLR's cutting edge technology zijn weg naar succesvolle lucht- en ruimtevaartprogramma's van OEM's zoals Airbus, Embraer en Pilatus. Het NLR draagt bij aan (defensie)programma's zoals ESA's IXV re-entry voertuig, de F-35, de Apache-helikopter en Europese programma's als SESAR en Clean Sky 2.

Opricht in 1919 en met 600 betrokken medewerkers, realiseerde NLR in 2017 een omzet van 76 miljoen euro. 81% hiervan is afkomstig uit contractonderzoek, het overige betreft een overheidsbijdrage.

Voor meer informatie bezoek: www.nlr.nl

Postal address

PO Box 90592
1006 BM Amsterdam, The Netherlands
e) info@nlr.nl i) www.nlr.org

NLR Amsterdam

Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam, The Netherlands
p) +31 88 511 3113

NLR Marknesse

Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse, The Netherlands
p) +31 88 511 4444