



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2016-021 | oktober 2016

Externe veiligheidsrisico rond militaire luchthaven De Kooy door vliegverkeer

MER luchthaven De Kooy

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Defensie



NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

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 overbrugt 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.

Opgericht in 1919 en met 650 betrokken medewerkers, realiseerde het NLR in 2014 een omzet van 73 miljoen euro. Driekwart hiervan is afkomstig uit contractonderzoek, het overige betreft een overheidsbijdrage.

Voor meer informatie bezoek: www.nlr.nl

Externe veiligheidsrisico rond militaire luchthaven De Kooy door vliegverkeer

MER luchthaven De Kooy



Probleemstelling

Het ministerie van Defensie heeft op grond van de Wet luchtvaart besloten de aanwijzing van de luchthaven De Kooy te vervangen door een luchthavenbesluit inclusief de definitieve vaststelling van de geluidszone rond de luchthaven. Het ministerie heeft besloten om voor het vaststellen van het luchthavenbesluit een milieueffectrapportage te laten uitvoeren.

Het ministerie van Defensie heeft het NLR opdracht gegeven een onderzoek uit te voeren naar de effecten van het vliegverkeer op de geluidbelasting, de externe veiligheid, de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven en het vliegen over Natura 2000 gebieden.

Dit rapport beschrijft de uitgangspunten voor en de resultaten van het onderzoek naar de externe veiligheid. De resultaten van de overige onderzoeken zijn apart gerapporteerd.

RAPPORTNUMMER

NLR-CR-2016-021

AUTEUR(S)

Y.S. Cheung
L. de Haij

RUBRICERING RAPPORT

ONGERUBRICEERD

DATUM

oktober 2016

KENNISGEBIED(EN)

Externe Luchtvaart
Veiligheid en
beleidsondersteuning

TREFWOORD(EN)

Externe veiligheid
MER luchthaven
De Kooy

Beschrijving van de werkzaamheden

De effecten zijn onderzocht voor vijf scenario's: de Referentiesituatie, de Voorgenomen activiteit, het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het NH-90/DHA alternatief. Voor elk scenario is de externe veiligheid rond de luchthaven bepaald in de vorm van plaatsgebonden risicocontouren (PR), groepsrisico (GR) en totaal risicogewicht (TRG). Binnen de PR contouren zijn het oppervlak, het aantal woningen en het aantal objecten met gebruiksdoel (functies) 'gezondheidszorg' of 'onderwijs' bepaald.

Resultaten en conclusies

Uit de resultaten blijkt dat de externe veiligheidsrisico's van de Voorgenomen activiteit en de drie alternatieven duidelijk lager zijn dan van de Referentiesituatie. Dit komt tot uiting in kleinere PR-contouren, een lager TRG, een geringer aantal woningen en objecten met gebruiksdoel (functies) 'gezondheidszorg' of 'onderwijs' en een kleiner omsloten oppervlak voor de Voorgenomen activiteit en de drie alternatieven. Deze verschillen worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door de verschillen in de samenstelling en verdeling van militair en civiel verkeer met bijbehorende verschillen in risico's.

Bij het groepsrisico blijkt dat de overlijdenskans voor groepsgrootten tot 45 personen lager is voor de Voorgenomen activiteit en de alternatieven. De grotere overlijdenskans bij deze scenario's voor groepen boven de 45 is een gevolg van meer verkeer met grote vliegtuigen. Dit betekent een groter ongevalgevolgebied en hogere risico's voor grotere groepen. De invloed van nieuwbouw op het groepsrisico blijft beperkt tot minimale verschillen voor groepsgrootten tot 5 personen.

Toepasbaarheid

De resultaten van het onderzoek zullen in combinatie met de resultaten van andere onderzoeken door Royal Haskoning DHV worden verwerkt tot het MER rapport De Kooy dat de basis vormt voor het te nemen luchthavenbesluit.

NLR

Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam

p) +31 88 511 3113 f) +31 88 511 3210

e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2016-021 | oktober 2016

Externe veiligheidsrisico rond militaire luchthaven De Kooy door vliegverkeer

MER luchthaven De Kooy

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Defensie



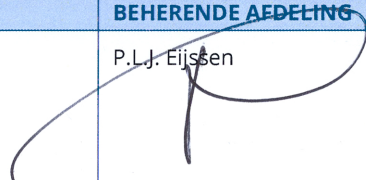
AUTEUR(S):

Y.S. Cheung
L. de Haij

Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

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

OPDRACHTGEVER	Ministerie van Defensie
CONTRACTNUMMER	001.15.1011.01 (projectnr. 1073126)
EIGENAAR	Ministerie van Defensie
NLR DIVISIE	Aerospace Operations
VERSPREIDING	Beperkt
RUBRICERING TITEL	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:		
AUTEUR	REVIEWER	BEHERENDE AFDELING
Y.S. Cheung L. de Haij 	R. de Jong 	P.L.J. Eijssen 
DATUM	DATUM	DATUM
2 5 1 0 1 6	2 5 1 0 1 6	2 5 1 0 1 6

Samenvatting

Het ministerie van Defensie bereidt voor de militaire luchthaven De Kooy een luchthavenbesluit voor, inclusief de definitieve vaststelling van de geluidszone rond de luchthaven op grond van de Wet Luchtvaart. Hiervoor heeft het ministerie van Defensie het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) opdracht gegeven een onderzoek uit te voeren naar de milieueffecten van het vliegverkeer op de luchthaven De Kooy. Dit onderzoek omvat de bepaling van de geluidbelasting, de externe veiligheid, de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven en het vliegen over Natura 2000 gebieden.

Het voorliggend rapport beschrijft de invoergegevens en resultaten van het onderzoek naar de externe veiligheid. Voor de militaire luchthaven De Kooy, waar ook burgermedegebruik plaatsvindt, zijn vijf scenario's onderzocht, namelijk de Referentiesituatie (de huidige 35 Ke geluidszone), de Voorgenomen activiteit, het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het NH-90/DHA alternatief.

Per scenario is de externe veiligheid rond de luchthaven bepaald in de vorm van plaatsgebonden risicocontouren (PR), groepsrisico (GR) en het totaal risicogewicht (TRG). Verder zijn binnen de PR-contouren de oppervlakte, het aantal woningen en het aantal objecten met gebruiksdoel (functies) 'gezondheidszorg' of 'onderwijs' bepaald.

Uit de vergelijking van de resultaten blijkt dat de externe veiligheidsrisico's van de Voorgenomen activiteit en de drie alternatieven duidelijk lager zijn dan van de Referentiesituatie. Dit komt tot uiting in kleinere PR-contouren, een lager TRG, een geringer aantal woningen en speciale objecten en een kleiner omsloten oppervlak voor de Voorgenomen activiteit en de drie alternatieven. Deze verschillen worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door de verschillen in de samenstelling en verdeling van militair en civiel verkeer met bijbehorende verschillen in risico's.

Bij de groepsrisicoresultaten blijkt dat de overlijdenskans voor groepsgrootten tot 45 personen lager is voor de Voorgenomen activiteit en de alternatieven. De grotere kans bij deze scenario's voor groepsgrootten boven de 45 personen is een gevolg van meer verkeer met een hoger MTOW. Dit werkt door in een groter ongevalgevolgebied en hogere risico's voor grotere groepsgrootten. De invloed van nieuwbouw op de overlijdenskans blijft beperkt tot een kleine toename (van maximaal 6%) voor groepsgrootten tot 5 personen.

Deze pagina is opzettelijk blanco.

Inhoudsopgave

Afkortingen	6
1 Introductie	7
2 Beschrijving van de activiteiten	8
2.1 Referentiesituatie	8
2.2 Voorgenomen activiteit	9
2.3 Alternatieven	10
3 Uitgangspunten risicoberekeningen	12
3.1 Modelaspecten	12
3.2 Plaatsgebonden risico, TRG en tellingen gebouwen	12
3.3 Groepsrisico	13
3.4 Invoergegevens berekeningen	14
4 Resultaten risicoberekeningen	15
4.1 Berekeningsoverzicht	15
4.2 Plaatsgebonden risicocontouren	15
4.3 Woningen binnen risicocontouren	22
4.4 Objecten met gezondheidszorg- of onderwijsfunctie binnen risicocontouren	22
4.5 Oppervlakte gebied binnen risicocontouren	23
4.6 Totaal risicogewicht	23
4.7 Groepsrisico	24
5 Conclusies	28
6 Referenties	29
Appendix A Invoergegevens	30
Appendix B Gegevens nieuwbouw	36
Appendix C Tellingen per woonplaats	38

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
BAG	Basisregistraties Adressen en Gebouwen
BKL	Belasting Kleine Luchtvaart
CLSK	Commando Luchtstrijdkrachten
DHA	Den Helder Airport
EV	Externe veiligheid
GR	Groepsrisico
ICAO	International Civil Aviation Organization
Ke	Kosteneenheid
Lden	Day-Evening-Night Level
MER	Milieu Effect Rapport
MTOW	Maximum Take Off Weight
NAVO	Noord-Atlantische Verdragsorganisatie
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
PR	Plaatsgebonden risico
SMT	Structuurschema Militaire Terreinen
TRG	Totaal risicogewicht

1 Introductie

De luchthaven De Kooy is een aangewezen militair luchtvaartterrein op basis van de Luchtvaartwet. Op het luchtvaartterrein vindt naast militair gebruik civiel medegebruik plaats. Dit civiele medegebruik betreft commercieel medegebruik door tussenkomst van Den Helder Airport – met name voor de offshore industrie -, technische vluchten en onderhoud, recreatief medegebruik en vluchten in het kader van algemeen maatschappelijk belang.

Het ministerie van Defensie heeft besloten de aanwijzing van luchthaven De Kooy te vervangen door een luchthavenbesluit inclusief de definitieve vaststelling van de geluidszone rond de luchthaven op grond van de Wet luchtvaart. Hiervoor heeft het ministerie van Defensie het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) opdracht gegeven een onderzoek uit te voeren naar de milieueffecten van het vliegverkeer op de luchthaven De Kooy. Dit onderzoek omvat onder andere de bepaling van de geluidbelasting, de externe veiligheid, de luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven en het vliegen over Natura 2000 gebieden.

Dit rapport behandelt de uitgangspunten en resultaten van het onderzoek naar de externe veiligheid rond de luchthaven ten gevolge van het vliegverkeer. De overige onderzoeken naar geluidbelasting, luchtkwaliteit en vliegen over Natura 2000 gebieden, worden separaat gerapporteerd (Refs. 1, 2 en 3).

De milieueffecten van het vliegverkeer op luchthaven De Kooy zijn onderzocht voor vijf scenario's: de Referentiesituatie, de Voorgenomen activiteit, het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het gecombineerde NH-90/DHA alternatief.

De risicomaten voor vergelijking van de alternatieven zijn het Plaatsgebonden Risico (PR), het Groepsrisico (GR), het totaal risico gewicht (TRG) en, binnen de PR-contouren met risicowaarden van $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-6}$, $1 \cdot 10^{-7}$ en $1 \cdot 10^{-8}$ per jaar, het aantal woningen en het aantal objecten met gebruiksdoel 'gezondheidszorg' of 'onderwijs', evenals de grootte van de omsloten oppervlakten. Voor de Referentiesituatie is hiervoor gebruik gemaakt van de bestaande bebouwing; voor de Voorgenomen activiteit en de alternatieven is naast de bestaande situatie ook gekeken naar de nieuwbouwplannen tot het jaar 2025.

Doelstelling rapportage

De voorliggende rapportage geeft een overzicht van uitgangspunten, invoergegevens en resultaten van de externe veiligheidsberekeningen voor de luchthaven De Kooy. De resultaten zullen door Royal Haskoning DHV verwerkt worden tot het MER rapport van luchthaven De Kooy.

Leeswijzer

De indeling van dit rapport is als volgt. **Hoofdstuk 2** beschrijft de alternatieven die onderzocht zijn en **hoofdstuk 3** geeft een overzicht van de uitgangspunten voor de berekeningen. In **hoofdstuk 4** worden de resultaten gepresenteerd in de vorm van de eerder genoemde risicomaten. De conclusies zijn opgenomen in **hoofdstuk 5**.

In **appendix A** zijn de invoergegevens van de berekeningen weergegeven en **appendix B** beschrijft de geïnventariseerde nieuwbouwplannen.

2 Beschrijving van de activiteiten

Luchthaven de Kooy is een militaire luchthaven waar ook burgermedegebruik plaatsvindt. Het burgerluchtverkeer vindt plaats door tussenkomst van de burgerexploitant Den Helder Airport. Voor zowel het militaire als het burgergebruik zijn veranderingen in het verkeersbeeld voorzien.

In het onderzoek worden vijf scenario's onderscheiden waarvan de effecten worden bepaald als gevolg van het gezamenlijke militaire en civiele gebruik. De concept NRD (Ref. 5) geeft een beschrijving van de Referentiesituatie, de Voorgenomen activiteit en drie mogelijke alternatieven t.w. het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het NH-90/DHA alternatief.

2.1 Referentiesituatie

De concept-NRD geeft aan dat de 35 Ke geluidszone die in het zonebesluit van 1992 is vastgesteld de referentiecontour is. Deze geluidszone gaat onder andere uit van 13.300 vliegbewegingen van het civiele helikopterterverkeer. Volgens dezelfde concept-NRD bevat de referentie situatie eveneens 27.000 vliegtuigbewegingen van het civiele helikopter- en groot verkeer en 5.000 bewegingen van vliegtuigen van de kleine luchtvaart.

De 'tegenstrijdigheid' in deze beschrijvingen wordt veroorzaakt doordat de referentiesituatie in de concept NRD gebaseerd is op twee verschillende vergunde situaties. Het is een combinatie van zowel het vliegverkeer dat past bij de vigerende 35 Ke geluidszone conform het zonebesluit 1992, als het vliegverkeer dat past bij de vigerende beschikking van Den Helder Airport waar de Natuurbeschermingswet vergunning (2014) op gebaseerd is.

De Referentiesituatie voor de analyse van externe veiligheid is alleen gebaseerd op de situatie die hoort bij de huidige 35 Ke geluidszone uit 1992 zoals vastgelegd in het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen (SMT2, Ref. 6). Het vliegverkeer dat de basis vormt voor deze geluidszone bestaat uit militair helikopterterverkeer, militair vastvleugelig verkeer en civiel helikopterterverkeer.

Militair luchtverkeer

Het militair luchtverkeer in de Referentiesituatie vloeit voort uit de militaire taken van de militaire luchthaven De Kooy zoals vastgelegd in het Tweede Structuurschema Militaire Terreinen (SMT-2). De Kooy is de thuisbasis voor (een deel van de) helikopters van het ministerie van Defensie. De helikopters hebben naast hun militaire functies ook Search and Rescue-taken voor hulpverlening bij calamiteiten op zee en ziekentransport. De luchthaven kan ook worden benut door vaste vleugelvliegtuigen en helikopters die op andere luchthavens van het ministerie van Defensie zijn gestationeerd.

Civiel luchtverkeer

In de Referentie situatie bestaat het civiele verkeer uitsluitend uit helikopterterverkeer. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen ferry vluchten, operationele vluchten en reserve vluchten. Het aantal bewegingen ligt rond de 13.300 per jaar. In de periode ná 1992 zijn diverse beschikkingen verleend aan Den Helder Airport voor de uitbreiding van het civiele luchtverkeer.

In Tabel 2-1 is het militair- en burgervliegverkeer gepresenteerd dat onderdeel uitmaakt van de Referentiesituatie. Dit verkeer is gebaseerd op de 35 Ke geluidszone vastgesteld met het geluidszone besluit van 5 juni 1992.

Tabel 2-1: Overzicht luchtverkeer Referentiesituatie

Militair luchtverkeer	Burgerluchtverkeer
<ul style="list-style-type: none"> - 1 Squadron maritieme helikopters Lynx - <i>Search and Rescue</i>-taken voor hulpverlening, patientenvervoer en t.b.v. booreilanden - Uitwijkhaven - Oefenveld - Bondgenootschappelijk medegebruik 	<ul style="list-style-type: none"> - 13.300 bewegingen per jaar van civiele helikopters

2.2 Voorgenomen activiteit

In de concept NRD is de Voorgenomen activiteit in detail beschreven. We beperken ons hier tot de hoofdpunten en benoemen op welk punt wordt afgeweken van de concept NRD.

De militaire luchthaven De Kooy vervult in de Voorgenomen activiteit een aantal militaire taken voor met name helikopters en in beperkte mate voor vastvleugelige vliegtuigen. Op de militaire luchthaven vindt burgermedegebruik plaats, waaronder commercieel medegebruik voor de offshore-industrie, recreatief medegebruik en vluchten in het kader van algemeen maatschappelijk belang.

Militair luchtverkeer

In de voorgenomen activiteit wordt uitgegaan van de volledige invoering van de 12 NH-90 helikopters als vervanging van de Lynx-helikopters. De inzet van de helikopters en de locatie waarvan ze opereren kan in de praktijk variëren. Voor het onderzoek wordt ten aanzien van de NH-90 operatie uitgegaan van het maximum dat verwacht mag worden bij een stationeren van alle helikopters op De Kooy.

De luchthaven De Kooy kan als uitwijkhaven en oefenveld worden gebruikt door vliegtuigen van andere militaire luchthavens. Dit betreft bijvoorbeeld oefennaderingen door F-16 jachtvliegtuigen, verkeer van helikopters gestationeerd op luchthaven Gilze-Rijen en PC-7 lesvliegtuigen die gestationeerd zijn op luchthaven Woensdrecht. Voorts vindt op De Kooy bondgenootschappelijk medegebruik plaats. Dit betreft medegebruik door vliegtuigen van Navo-bondgenoten in het kader van wederkerig gebruik van faciliteiten en gezamenlijke oefeningen. Het gaat hierbij onder andere om medegebruik door helikopters en oefennaderingen door jachtvliegtuigen.

De vluchten die in het kader van Search and Rescue (SAR) worden uitgevoerd, worden gerekend bij het militaire verkeer.

Burgerluchtverkeer

Commercieel burgerluchtverkeer op de militaire luchthaven De Kooy vindt plaats door tussenkomst van Den Helder Airport. Dit betreft voornamelijk luchtverkeer voor de *offshore* industrie, dat wordt uitgevoerd met helikopters en in beperkte mate door vaste vleugelvliegtuigen.

In de Voorgenomen activiteit wordt uitgegaan van het opstarten en uitbreiden van lijnvluchten. De verwachting is dat er drie lijndiensten komen die elk voor 1.000 vliegtuigbewegingen per jaar zorgen. Een andere ontwikkeling is het accommoderen van trainingsbewegingen van vliegscholen.

Door de voorgenomen ontwikkeling van de luchthaven van Lelystad Airport blijft daar minder ruimte voor general aviation. Daarmee ontstaat voor DHA uitzicht op een nieuwe markt namelijk als *dedicated* helikopterluchthaven. Het voornemen is om helikopterbedrijven, gevestigd op Lelystad Airport te interesseren voor vestiging op DHA. Hierbij wordt gedacht aan een deel lesverkeer, testlandingen na onderhoud en vluchten ten behoeve van algemeen maatschappelijk belang.

In het *Businessplan Den Helder Airport 2013 – 2023*, vastgesteld op 12 april 2013, houdt de luchthaven rekening met een ontwikkeling van Den Helder Airport naar 30.000 commerciële vliegtuigbewegingen. Dit is in de concept NRD ook het uitgangspunt voor de Voorgenomen activiteit. Door de aanhoudende lage olieprijs ervaart DHA op dit moment echter stagnerende ontwikkelingen in de offshorevluchten. Om die reden is het aantal vliegtuigbewegingen van helikopters en vaste vleugelvliegtuigen (zwaarder dan 6.000 kg) in de voorgenomen activiteit teruggebracht tot 29.000.

In de Voorgenomen activiteit wordt eveneens uitgegaan van 7.500 vliegtuigbewegingen per jaar van vaste vleugelvliegtuigen met schroefaandrijving die lichter zijn dan 6.000 kg.

Tabel 2-2 geeft een overzicht van het luchtverkeer voor de voorgenomen activiteit.

Tabel 2-2: Overzicht luchtverkeer Voorgenomen activiteit

Militair luchtverkeer	Burgerluchtverkeer
<ul style="list-style-type: none"> - 1 Squadron van 12 maritieme helikopters NH-90 - Search and Rescue-taken voor hulpverlening, patiëntenvervoer en t.b.v. booreilanden - Uitwijkhaven - Oefenveld - Bondgenootschappelijk medegebruik 	<ul style="list-style-type: none"> - 29.000 bewegingen per jaar van helikopters en vaste vleugelvliegtuigen grote luchtvaart - 7.500 bewegingen van vaste vleugelvliegtuigen kleine luchtvaart - Kustwacht - Recreatief luchtverkeer - Algemeen maatschappelijk belang

2.3 Alternatieven

Voor zowel het militaire als het civiele verkeer worden de effecten van alternatieven onderzocht.

Militair luchtverkeer

Defensie heeft 20 helikopters aangeschaft van het type NH-90. Als NH-90 alternatief wordt de situatie onderzocht waarbij alle 20 NH-90 helikopters worden geplaatst op De Kooy.

Burgerluchtverkeer

Als DHA alternatief wordt de situatie onderzocht waarbij wordt uitgegaan van 31.000 bewegingen per jaar met helikopters en vaste vleugelvliegtuigen met schroefaandrijving die zwaarder zijn dan 6.000 kg, alsmede 10.000 bewegingen per jaar met vaste vleugelvliegtuigen die lichter zijn dan 6.000 kg. Met dit alternatief wordt rekening gehouden met nieuwe ontwikkelingen in de markt zoals uitbreiding van lijndiensten, het aantrekken van onderhoudsbedrijven en het vestigen van vliegtuigdealers.

Vanwege de eerder genoemde ontwikkelingen is het totaal van 35.000 vliegtuigbewegingen dat in de concept NRD is vermeld, bijgesteld naar 31.000.

Alternatieven

Naast de NH-90 en DHA alternatieven voor het afzonderlijke militaire en civiele luchtverkeer wordt de combinatie van beide als NH-90/DHA alternatief meegenomen in het onderzoek. In Tabel 2-3 staat een overzicht van de drie alternatieven die worden onderzocht.

Tabel 2-3: Overzicht luchtverkeer alternatieven NH-90, DHA en NH-90/DHA

Alternatief	Militair luchtverkeer	Burgerluchtverkeer
NH-90	Als Voorgenomen activiteit met: <ul style="list-style-type: none"> – thuisbasis voor 20 i.p.v. 12 NH-90 helikopters 	Als Voorgenomen activiteit
DHA	Als Voorgenomen activiteit	Als Voorgenomen activiteit met: <ul style="list-style-type: none"> – 31.000 i.p.v. 29.000 bewegingen door helikopters en vaste vleugelvliegtuigen grote luchtvaart – 10.000 i.p.v. 7.500 bewegingen vaste vleugelvliegtuigen kleine luchtvaart
NH-90/DHA	Als Alternatief NH-90	Als Alternatief DHA

3 Uitgangspunten risicoberekeningen

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en invoergegevens beschreven zoals deze zijn gehanteerd bij de berekeningen van het plaatsgebonden risico (PR), het groepsrisico (GR), het totaal risico gewicht (TRG), het aantal woningen en objecten met gebruiksdoel 'gezondheidszorg' of 'onderwijs' en de grootte van de omsloten oppervlakten. Een nadere omschrijving van de risicomaten is gegeven in hoofdstuk 4.

3.1 Modelaspecten

Bij het berekenen van de externe veiligheid zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd met betrekking tot het externe veiligheidsmodel.

- › Voor de berekeningen van de externe veiligheid als gevolg van het militaire luchtverkeer worden het voorschrift en de procedures voor de berekening van externe veiligheid rond luchthavens gevolgd (Ref. 7).
- › Het externe veiligheidsrisico van het militair verkeer met vaste-vleugelvliegtuigen is berekend met het rekenmodel voor militaire luchthavens dat in 2005 door het Ministerie van Defensie is geaccordeerd. De modelparameters van het militair rekenmodel zijn samengevat in referentie 8.
- › In aanvulling hierop zijn, in overleg met het ministerie van Defensie, in het model de resultaten toegepast van twee onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van de evaluatie van het externe veiligheidsmodel voor militair verkeer. Het betreft de actualisatie van het F-16 ongevallocatiemodel (Ref. 9) en het toepassen van baandrempels in de start van F-16's met onderscheid naar gebruik van MIL-power of afterburner (Ref. 10).
- › Voor risicoberekeningen van het burgerluchtverkeer met vaste-vleugelvliegtuigen en helikopters is het voorschrift voor het berekenen van de externe veiligheid toegepast zoals wettelijk is vastgelegd in de Regeling Burgerluchthavens (Ref. 11). Dit verkeer wordt op dezelfde wijze behandeld als het luchtverkeer op de burgerluchthavens van nationale betekenis.
- › Het verkeer van de militaire helikopters waarvoor een civiele helikoptervariant beschikbaar is wordt berekend met het model voor civiele helikopters zoals vastgelegd in Ref. 11. Het verkeer van de militaire helikopters waarvoor geen civiele helikoptervariant beschikbaar is wordt behandeld als militair verkeer van niet-jachtvliegtuigen zoals beschreven in Ref. 8. Dit betekent dat de risico's van de helikopterbewegingen van NH-90's, Apache's en Chinook's worden berekend met het model waarmee de risico's van militaire niet-jachtvliegtuigen als PC-7 en Hercules C-130 worden bepaald.

3.2 Plaatsgebonden risico, TRG en tellingen gebouwen

Voor de bepaling van plaatsgebonden risico, TRG en tellingen van gebouwen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- › Het plaatsgebonden risico wordt berekend met een rekencelgrootte van 25 bij 25 m binnen een studiegebied van 40 bij 40 km rondom luchthaven De Kooy. Op het aantal bewegingen wordt 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 meteotoeslag voor De Kooy is conform de geluidbelastingberekeningen en beschreven in referentie 1. De resultaten worden weergegeven als contouren van constant risico voor risicowaarden van $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-6}$, $1 \cdot 10^{-7}$ en $1 \cdot 10^{-8}$ per jaar.
- › Het totaal risicogewicht (TRG) wordt bepaald voor het vliegverkeer exclusief meteotoeslag. Het TRG heeft geen verband met de geografische ligging van het risico en dus ook niet met het baangebruik of de spreiding daarop als gevolg van fluctuaties in het weer. Het TRG wordt uitgedrukt in ton (1.000 kg) per jaar.
- › Voor de tellingen van gebouwen (woningen en andere objecten) binnen de PR-contouren is gebruik gemaakt van de BAG-bestanden van het ministerie van Infrastructuur en Milieu en het Kadaster met bijbehorende definities voor de verschillende gebruiksdoelen. Voor de woningen zijn de objecten met het gebruiksdoel 'woonfunctie' geselecteerd. Voor geluidsgevoelige objecten zoals gespecificeerd in referentie 1 zijn de gebruiksdoelen 'gezondheidszorg' en 'onderwijs' gekozen.

3.3 Groepsrisico

De uitgangspunten en invoergegevens voor de berekening van het plaatsgebonden risico zijn voor het merendeel ook van toepassing op de berekening van het groepsrisico. Dit hoofdstuk geeft een aantal uitzonderingen en aanvullingen die specifiek zijn voor de berekeningen van het groepsrisico voor de luchthaven De Kooy.

- › Het groepsrisico wordt berekend met een rekencelgrootte van 100 bij 100 m binnen een studiegebied van 40 bij 40 km rondom de luchthaven De Kooy. Bij het groepsrisico wordt geen meteotoeslag toegepast. Deze wijze is conform de systematiek van groepsrisicoberekeningen die voor de milieueffectrapportage van militaire luchthavens wordt toegepast. Groepsrisico's worden berekend voor groepsgrootten van 1, 3, 5, 10, 20, 40, 100, 200, 400 en 1000 personen.
- › Voor groepsrisico rond luchthavens in Nederland is nog geen norm en regelgeving beschikbaar. De in dit rapport gepresenteerde resultaten van groepsrisico zijn bedoeld voor onderlinge vergelijking van de alternatieven.
- › De verkeersgegevens voor de berekening van het plaatsgebonden risico worden voor de berekening van het groepsrisico, in overeenstemming met de populatiebestanden, verdeeld in een dagdeel en nachtdeel. Op basis van de beschikbare informatie over het tijdstip van het verkeer is het dagdeel bepaald voor het verkeer in de periode van 8 tot 19 uur en het nachtdeel voor de resterende uren tussen 19 en 8 uur. De dag-nachtverdeling is daarmee enigszins afwijkend van de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (Ref. 12) die uitgaat van een dag periode van 8 tot 18.30 en een nachtperiode van 18.30 tot 8 uur. Het NLR schat in dat het effect op de berekeningen gering zal zijn.

- › Voor het berekenen van groepsrisico in het studiegebied rondom luchthaven De Kooy is een populatiebestand geleverd door Populatieservice, een onderdeel van Relevant, het netwerk voor externe veiligheid in Nederland. De brongegevens van deze populatiebestanden zijn afgeleid van de BAG-bestanden met een peildatum van januari 2015. De informatie in het geleverde bestand over het aantal personen per object (het kengetal) is afgeleid uit een eerder onderzoek dat Bridgis heeft uitgevoerd in opdracht van de Provincie Zuid-Holland. Omwille van de flexibiliteit in data en de mogelijkheid van controle zijn de gegevens van de BAG-objecten op verzoek van het NLR als shape-bestanden geleverd.
- › De NLR-verwerking van de BAG-gegevens naar de populatiebestanden met aantal personen per rekencel is op dezelfde wijze uitgevoerd als voor de milieueffectrapportage van andere militaire luchthavens. De populatiebestanden voor dag en nacht zijn hierbij gemaakt overeenkomstig de richtlijnen in de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (Ref. 12) ten aanzien van de aanwezigheid per objecttype bij dag en bij nacht. De periodes voor dag (8-19 uur) en nacht (19-8 uur) zijn gelijk aan die voor de verkeersverdeling.
- › In het populatiebestand zijn objecten met een dichtheid van boven de 1000 personen per cel nader onderzocht. Bij enkele objecten is daarop de dichtheid aangepast omdat opgegeven aantallen als onjuist werden beschouwd.
- › In de berekening van groepsrisico voor de Voorgenomen activiteit en de drie alternatieven wordt ook de populatie beschouwd als gevolg van toekomstige nieuwbouwprojecten. Deze nieuwbouwprojecten zijn in overleg met de omliggende gemeenten vastgesteld binnen een door het NLR gestileerd gebied dat de 20 Ke en de $1 \cdot 10^{-8}$ PR contouren van de Voorgenomen Activiteit omvat. Het resultaat is gepresenteerd in Appendix B. De bijbehorende populatie is door het NLR verwerkt in aparte populatiebestanden voor dag en nacht inclusief nieuwbouw.
- › De resultaten van groepsrisico worden niet gecorrigeerd voor de verblijfsduur van personen bij bepaalde objecttypen zoals die met een sportfunctie (sportzalen, stadions) en een bijeenkomstfunctie (theaters, bioscopen, dagrecreatiegebieden). De reden hiervan is dat het aantal bezoekers, het aantal evenementen per jaar en de verblijfsduur niet exact bekend zijn. Door het ontbreken van deze correctie schat het NLR in dat het groepsrisico conservatief wordt berekend, d.w.z. wordt overschat.

3.4 Invoergegevens berekeningen

Een beknopte beschrijving van de invoergegevens voor de risicoberekeningen is gegeven in Appendix A. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de gegevens van de verschillende scenario's wordt verwezen naar de rapportage van de geluidsbelasting (Ref. 1).

De gegevens over aantal en soort vliegbewegingen van militaire luchtvaartuigen zijn militair gerubriceerd. Deze gegevens worden beschreven in een gerubriceerd rapport (Ref. 4).

4 Resultaten risicoberekeningen

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de externe veiligheidsberekeningen voor de vijf scenario's van MER luchthaven De Kooy: de Referentiesituatie, de Voorgenomen activiteit, het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het NH-90/DHA alternatief.

4.1 Berekeningsoverzicht

De risicoberekeningen zijn per scenario opgebouwd uit deelberekeningen voor onderdelen van het militaire en civiele verkeer. Aan het totaalresultaat wordt een berekeningsnummer toegekend. In Tabel 4-1 zijn de berekeningsnummers per scenario weergegeven.

Tabel 4-1: Overzicht berekeningsnummers per scenario

Scenario	Berekeningen	Berekeningsnummer
Referentiesituatie	PR, tellingen, oppervlakte (met meteotoeslag)	1073101_1603011001
	GR, TRG (zonder meteotoeslag)	1073101_1603011002
Voorgenomen activiteit	PR, tellingen, oppervlakte (met meteotoeslag)	1073101_1603021001
	GR, TRG (zonder meteotoeslag)	1073101_1603021003
NH-90 alternatief	PR, tellingen, oppervlakte (met meteotoeslag)	1073101_1603022001
	GR, TRG (zonder meteotoeslag)	1073101_1603022003
DHA alternatief	PR, tellingen, oppervlakte (met meteotoeslag)	1073101_1603023001
	GR, TRG (zonder meteotoeslag)	1073101_1603023003
NH-90/DHA alternatief	PR, tellingen, oppervlakte (met meteotoeslag)	1073101_1603024001
	GR, TRG (zonder meteotoeslag)	1073101_1603024003

4.2 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. Voor de scenario's van luchthaven De Kooy zijn de plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag gepresenteerd voor de risicowaarden van $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-6}$, $1 \cdot 10^{-7}$ en $1 \cdot 10^{-8}$ per jaar in Figuur 4-1 tot

en met Figuur 4-5. De contouren zijn gepresenteerd op een achtergrondkaart die is ontleend aan de gegevens van de Topografische Dienst van het Kadaster ¹.



Figuur 4-1: Plaatsgebonden risicocontouren van de Referentiesituatie. Gepresenteerd zijn de contouren met meteotoeslag voor de risicowaarden $5 \cdot 10^{-5}$ (zwart), $1 \cdot 10^{-5}$ (rood), $1 \cdot 10^{-6}$ (blauw) en $1 \cdot 10^{-7}$ (groen) en $1 \cdot 10^{-8}$ (paars) per jaar

¹ Voor de topografische ondergronden geldt: CC-BY Kadaster BRT TOP10NL 2013. De assen bij de kaarten geven Rijksdriehoekskoördinaten (in km)



Figuur 4-2: Plaatsgebonden risicocontouren van de Voorgenomen activiteit. Gepresenteerd zijn de contouren met meteotoeslag voor de risicowaarden $5 \cdot 10^{-5}$ (zwart), $1 \cdot 10^{-5}$ (rood), $1 \cdot 10^{-6}$ (blauw) en $1 \cdot 10^{-7}$ (groen) en $1 \cdot 10^{-8}$ (paars) per jaar



Figuur 4-3: Plaatsgebonden risicocontouren van het NH-90 alternatief. Gepresenteerd zijn de contouren met meteotoeslag voor de risicowaarden $5 \cdot 10^{-5}$ (zwart), $1 \cdot 10^{-5}$ (rood), $1 \cdot 10^{-6}$ (blauw) en $1 \cdot 10^{-7}$ (groen) en $1 \cdot 10^{-8}$ (paars) per jaar



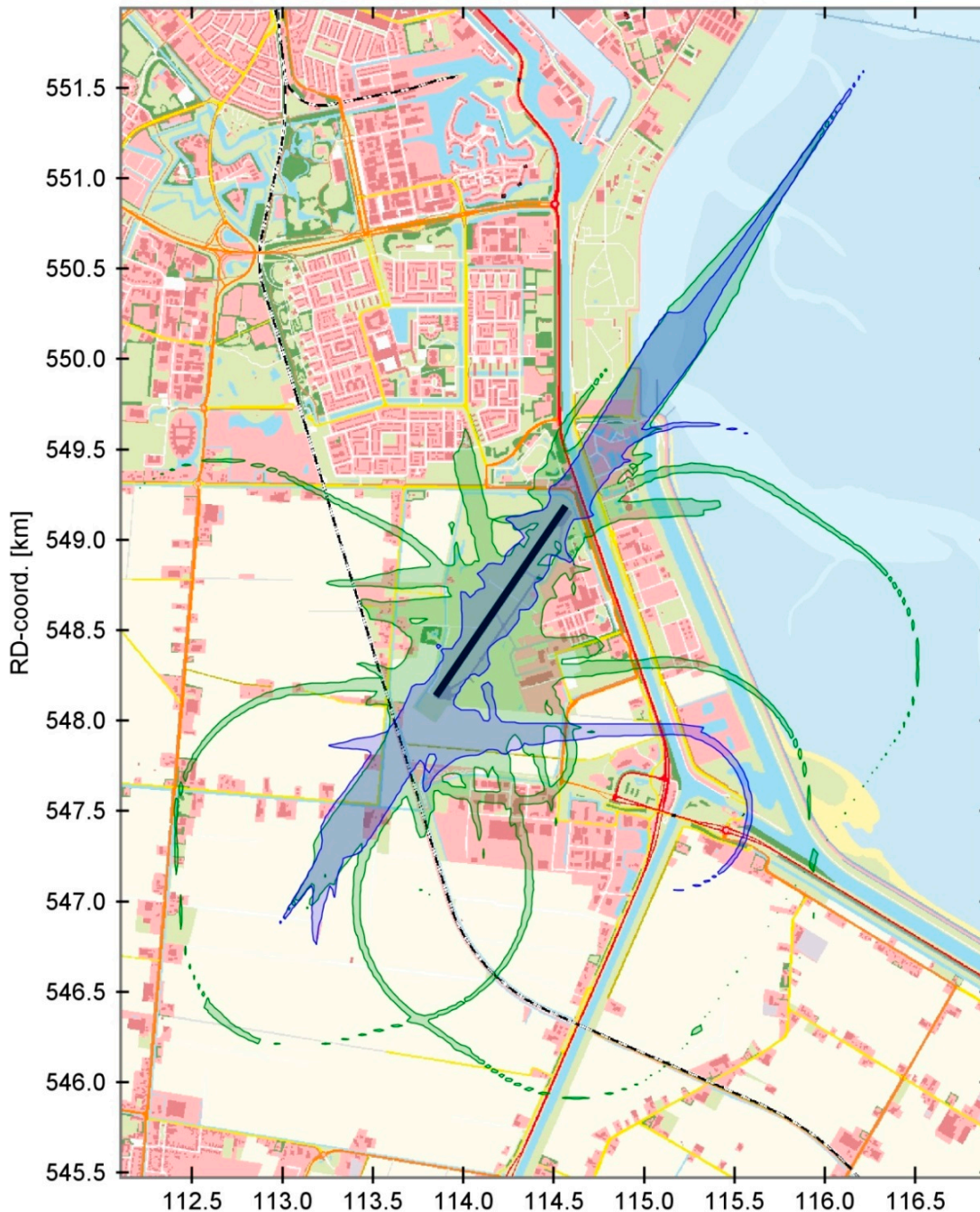
Figuur 4-4: Plaatsgebonden risicocontouren van het DHA alternatief. Gepresenteerd zijn de contouren met meteotoeslag voor de risicowaarden $5 \cdot 10^{-5}$ (zwart), $1 \cdot 10^{-5}$ (rood), $1 \cdot 10^{-6}$ (blauw) en $1 \cdot 10^{-7}$ (groen) en $1 \cdot 10^{-8}$ (paars) per jaar



Figuur 4-5: Plaatsgebonden risicocontouren van het NH-90/DHA alternatief. Gepresenteerd zijn de contouren met meteotoeslag voor de risicowaarden $5 \cdot 10^{-5}$ (zwart), $1 \cdot 10^{-5}$ (rood), $1 \cdot 10^{-6}$ (blauw) en $1 \cdot 10^{-7}$ (groen) en $1 \cdot 10^{-8}$ (paars) per jaar

Uit een vergelijking van de risicocontouren van de vijf scenario's in Figuur 4-1 tot en met 4-5 is af te leiden dat de Referentiesituatie de grootste risicocontouren oplevert. Duidelijk groter dan de contouren van het NH-90/DHA alternatief die van de overige vier scenario's per definitie de grootste contouren heeft. Daarbij zijn de onderlinge verschillen tussen de Voorgenomen activiteit en de drie alternatieven niet groot.

In Figuur 4-6 zijn ter illustratie de 10^6 risicocontouren van de Referentiesituatie en het NH-90/DHA alternatief weergegeven.



Figuur 4-6: De plaatsgebonden risicocontouren voor de risicowaarde van $1 \cdot 10^{-6}$ voor de Referentiesituatie (groen) en het NH-90/DHA alternatief (blauw)

Hoewel het totaal aantal bewegingen van deze scenario's vergelijkbaar is, is de 10^{-6} risicocontour van de Referentiesituatie groter. Dit is onder meer een gevolg van het gebruik van andere routes en relevante verschillen in de samenstelling en -verdeling van militair en civiel verkeer. Bij de Voorgenomen activiteit en de alternatieven vormt het civiele deel met lagere risico's een groter deel van het totale verkeer dan bij de Referentiesituatie.

4.3 Woningen binnen risicocontouren

Het aantal woningen binnen de plaatsgebonden risicocontouren (incl. meteotoeslag) is weergegeven in Tabel 4-2. Bij de Voorgenomen activiteit en de alternatieven zijn de aantallen weergegeven voor de situatie zonder nieuwbouw en met nieuwbouw zoals beschreven in Appendix B.

Tabel 4-2: Aantal woningen binnen PR-contouren (zonder en met nieuwbouw)

Scenario		5×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	1×10^{-8}
Referentiesituatie	- zonder nieuwbouw	0	0	30	4452	26768
Voorgenomen activiteit	- zonder nieuwbouw	0	0	4	154	6969
	- met nieuwbouw	0	0	4	203	7682
NH-90 alternatief	- zonder nieuwbouw	0	0	5	292	7592
	- met nieuwbouw	0	0	5	355	8430
DHA alternatief	- zonder nieuwbouw	0	0	5	177	7355
	- met nieuwbouw	0	0	5	244	8153
NH-90/DHA alternatief	- zonder nieuwbouw	0	0	5	319	7990
	- met nieuwbouw	0	0	5	403	8885

Als gevolg van de kleinere plaatsgebonden risicocontouren is het aantal woningen bij de Voorgenomen activiteit en de alternatieven aanzienlijk kleiner dan bij de Referentiesituatie. Het aantal woningen per woonplaats en risicocontour is weergegeven in Appendix C.

4.4 Objecten met gezondheidszorg- of onderwijsfunctie binnen risicocontouren

Binnen de plaatsgebonden risicocontouren (incl. meteotoeslag) zijn per alternatief tellingen uitgevoerd van het aantal objecten in het BAG-bestand met gebruiksdoel 'gezondheidszorg' of 'onderwijs'. Het aantal objecten met deze functies zonder en met nieuwbouw is weergegeven in Tabel 4-3.

Tabel 4-3: Aantal objecten met gezondheidszorg- of onderwijsfunctie binnen PR-contour (zonder en met nieuwbouw)

Scenario	5×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	1×10^{-8}
Referentiesituatie	0	0	0	19	145
Voorgenomen activiteit	0	0	0	3	30/31 *)
NH-90 alternatief	0	0	0	3	30/31 *)
DHA alternatief	0	0	0	3	30/31 *)
NH-90/DHA alternatief	0	0	0	4	30/31 *)

*) 30 objecten zonder nieuwbouw, 31 objecten met nieuwbouw; overige aantallen in tabel gelijk zonder en met nieuwbouw

Voor het aantal objecten is er een grote afname te zien bij de Voorgenomen activiteit en de alternatieven als gevolg van de kleinere risicocontouren. Het aantal objecten per woonplaats en risicocontour is weergegeven in tabellen in Appendix C.

4.5 Oppervlakte gebied binnen risicocontouren

Per berekeningsvariant is de oppervlakte van het gebied bepaald dat door een PR-contour (met meteotoeslag) is omsloten. Dit is weergegeven in Tabel 4-4.

Tabel 4-4: Oppervlakte omsloten gebied binnen PR-contour (in km²)

Scenario	5×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	1×10^{-8}
Referentiesituatie	0,01	0,20	2,58	21,07	110,59
Voorgenomen activiteit	0,03	0,20	1,02	5,93	33,71
NH-90 alternatief	0,05	0,24	1,22	7,10	38,72
DHA alternatief	0,04	0,21	1,06	6,19	35,00
NH-90/DHA alternatief	0,05	0,24	1,26	7,35	40,07

Het omsloten oppervlak van de Voorgenomen activiteit en de alternatieven is aanzienlijk kleiner dan van de Referentiesituatie.

4.6 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, dus militair en civiel vastvleugelig verkeer en alle helikopterterverkeer samen. Tabel 4-5 geeft de TRG-waarde per scenario.

Tabel 4-5: Totaal risicogewicht per scenario

Scenario	TRG (ton)
Referentiesituatie	1,119
Voorgenomen activiteit	0,511
NH-90 alternatief	0,624
DHA alternatief	0,541
NH-90/DHA alternatief	0,653

Het feit dat de TRG van de Referentiesituatie ongeveer twee keer zo groot is als de waarden voor de Voorgenomen activiteit en de alternatieven wordt veroorzaakt door de verschillen in de samenstelling en verdeling van militair en civiel verkeer met bijbehorende verschillen in risico's.

4.7 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) beschrijft de kans (F), dat over een jaar genomen, een groep van meer dan een gegeven aantal personen (N slachtoffers) komt te overlijden als gevolg van één enkel vliegtuigongeval. Anders dan bij het plaatsgebonden risico, speelt de werkelijke verdeling van de bevolking rond de luchthaven een rol bij het bepalen van het groepsrisico. In het extreme geval dat in het studiegebied rond de luchthaven geen mensen zouden wonen, is er in dat gebied geen sprake van enig groepsrisico.

Het groepsrisico (GR) is berekend voor de Referentiesituatie, de Voorgenomen activiteit, het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het gecombineerde NH-90/DHA alternatief. Voor de berekening wordt uitgegaan van het verkeer zonder meteotoeslag. Voor het populatiebestand is gebruikt gemaakt van de data in het BAG-bestand en voor de nieuwbouw de gegevens in Appendix B.

De resultaten van de groepsrisicoberekening worden weergegeven als FN-tabel en als FN-curve. De FN-tabellen tonen de overschrijdingskans (F) als functie van de groeps grootte (N). De resultaten voor de verschillende scenario's zijn gepresenteerd in de Tabellen 4-6 tot en met 4-10. Voor de Voorgenomen activiteit en de alternatieven is de overschrijdingskans berekend zonder en met nieuwbouw.

Tabel 4-6: Resultaten FN-berekening voor de Referentiesituatie

Groeps grootte (N)	Overschrijdingskans (F) zonder nieuwbouw
1	7,84E-04
3	2,01E-04
5	1,08E-04
10	2,50E-05
20	4,01E-06
40	6,66E-08
100	1,85E-12
200	< 1,0E-13
400	0,00E+00
1000	0,00E+00

Tabel 4-7: Resultaten FN-berekening voor de Voorgenomen activiteit

Groeps grootte (N)	Overschrijdingskans (F) zonder nieuwbouw	Overschrijdingskans (F) met nieuwbouw
1	1.23E-04	1,40E-04
3	3.21E-05	3,44E-05
5	1.55E-05	1,65E-05
10	3.46E-06	3,49E-06
20	5.09E-07	5,13E-07
40	4.00E-08	4,00E-08
100	7.01E-11	7,01E-11
200	< 1,0E-13	< 1,0E-13
400	< 1,0E-13	< 1,0E-13
1000	0,00E+00	0,00E+00

Tabel 4-8: Resultaten FN-berekening voor het NH-90 alternatief

Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F) zonder nieuwbouw	Overschrijdingskans (F) met nieuwbouw
1	1,52E-04	1,77E-04
3	3,71E-05	3,95E-05
5	1,72E-05	1,82E-05
10	3,56E-06	3,60E-06
20	5,09E-07	5,13E-07
40	4,00E-08	4,00E-08
100	7,01E-11	7,01E-11
200	< 1,0E-13	< 1,0E-13
400	< 1,0E-13	< 1,0E-13
1000	0,00E+00	0,00E+00

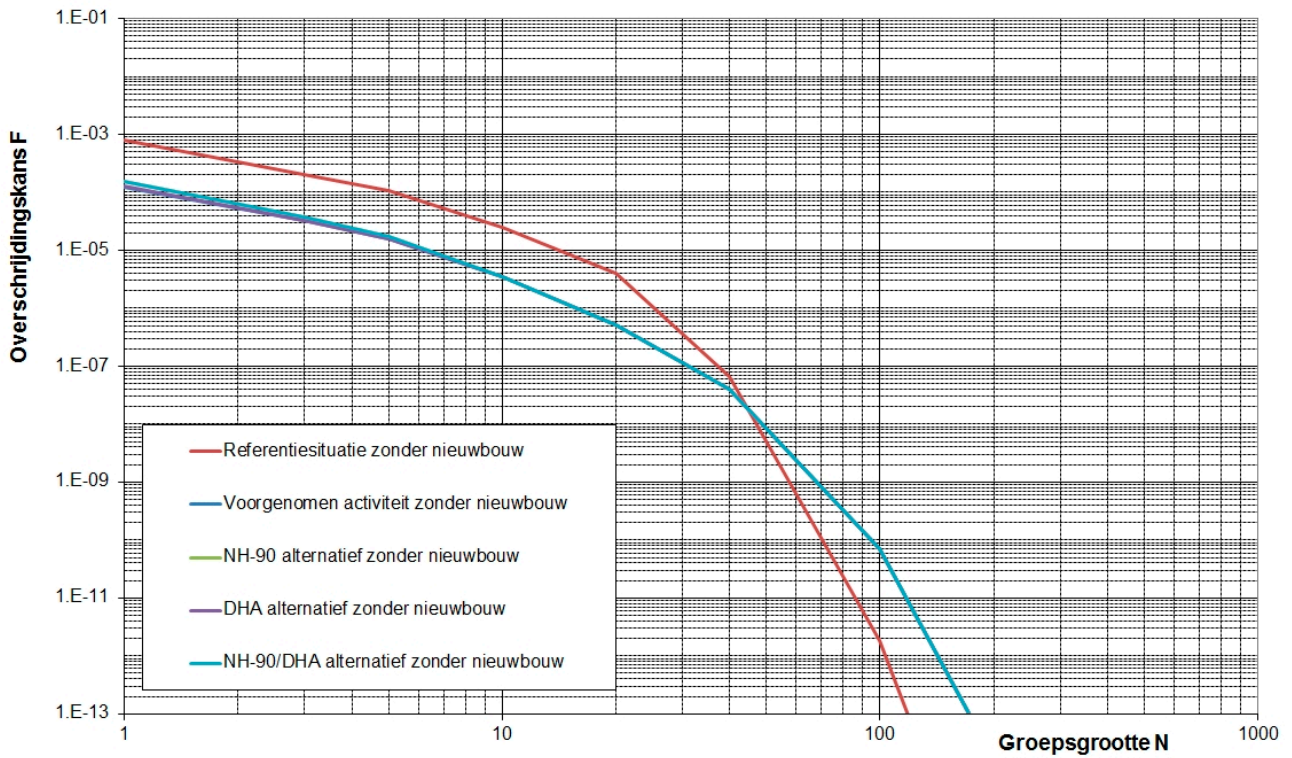
Tabel 4-9: Resultaten FN-berekening voor het DHA alternatief

Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F) zonder nieuwbouw	Overschrijdingskans (F) met nieuwbouw
1	1,27E-04	1,45E-04
3	3,26E-05	3,50E-05
5	1,57E-05	1,67E-05
10	3,47E-06	3,50E-06
20	5,09E-07	5,13E-07
40	4,00E-08	4,00E-08
100	7,01E-11	7,01E-11
200	< 1,0E-13	< 1,0E-13
400	< 1,0E-13	< 1,0E-13
1000	0,00E+00	0,00E+00

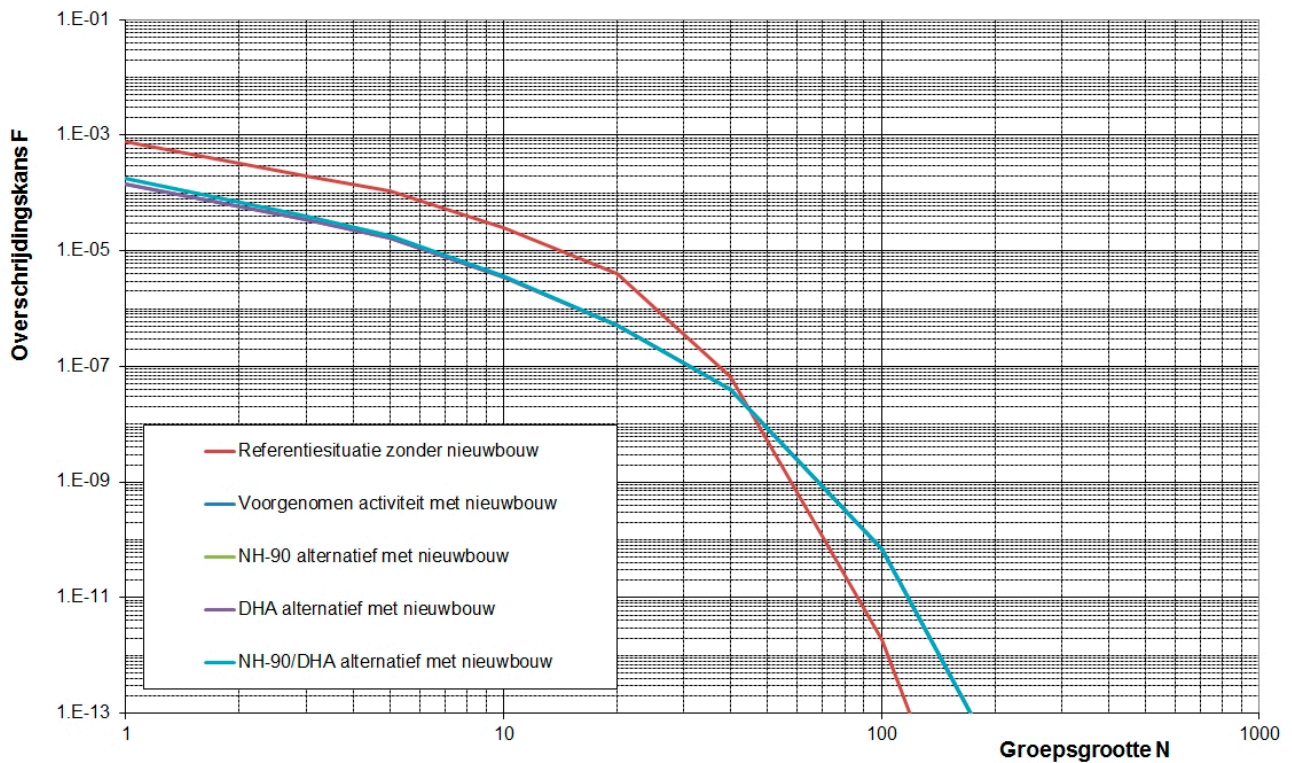
Tabel 4-10: Resultaten FN-berekening voor het NH-90/DHA alternatief

Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F) zonder nieuwbouw	Overschrijdingskans (F) met nieuwbouw
1	1,56E-04	1,82E-04
3	3,77E-05	4,01E-05
5	1,73E-05	1,83E-05
10	3,57E-06	3,61E-06
20	5,10E-07	5,14E-07
40	4,00E-08	4,00E-08
100	7,01E-11	7,01E-11
200	< 1,0E-13	< 1,0E-13
400	< 1,0E-13	< 1,0E-13
1000	0,00E+00	0,00E+00

De FN-curves van de vijf alternatieven zijn gepresenteerd in Figuur 4-7 voor de populatie zonder nieuwbouw en in Figuur 4-8 voor de populatie inclusief nieuwbouw.



Figuur 4-7: FN-curves van de Referentiesituatie, de Voorgenomen activiteit, het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het NH-90/DHA alternatief, voor de populatie zonder nieuwbouw



Figuur 4-8: FN-curves van de Referentiesituatie, de Voorgenomen activiteit, het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het NH-90/DHA alternatief, voor de populatie met nieuwbouw

Uit de vergelijking van de FN-curves in Figuur 4-7 is te constateren dat de kans voor groepsgrootten tot 45 personen bij de Referentiesituatie groter is dan voor de andere scenario's waarvan de onderlinge verschillen in FN-curves minimaal zijn. De grotere kans bij deze scenario's voor groepsgrootten boven de 45 personen is een gevolg van meer verkeer met een hoger MTOW dan in de Referentiesituatie. Dit werkt door in een groter ongevalgevolgebied en hogere risico's voor grotere groepsgrootten. De invloed van nieuwbouw op de FN curves blijft beperkt tot kleine verschillen (tot maximaal 6 %) voor groepsgrootten tot 5 personen.

5 Conclusies

Als onderdeel van MER luchthaven De Kooy is in opdracht van het Ministerie van Defensie onderzoek gedaan naar het externe veiligheidsrisico rondom de luchthaven als gevolg van het militaire en het burgerluchtverkeer. Hierbij zijn vijf scenario's als uitgangspunt genomen: de Referentiesituatie, de Voorgenomen activiteit, het NH-90 alternatief, het DHA alternatief en het NH-90/DHA alternatief.

Per scenario is de externe veiligheid rond de luchthaven bepaald in de vorm van plaatsgebonden risicocontouren (PR), groepsrisico (GR) en het totaal risicogewicht (TRG). Verder zijn binnen de PR-contouren de oppervlakte, het aantal woningen en het aantal objecten met gebruiksdoel (functies) 'gezondheidszorg' of 'onderwijs' bepaald.

Uit de vergelijking van de resultaten blijkt dat de externe veiligheidsrisico's van de Voorgenomen activiteit en de drie alternatieven duidelijk lager zijn dan van de Referentiesituatie. Dit komt tot uiting in kleinere PR-contouren, een lager TRG, een geringer aantal woningen en speciale objecten en een kleiner omsloten oppervlak voor de Voorgenomen activiteit en de drie alternatieven. Deze verschillen worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door de verschillen in de samenstelling en verdeling van militair en civiel verkeer met bijbehorende verschillen in risico's.

Bij de groepsrisicoresultaten blijkt dat, ten opzichte van de Referentiesituatie, de overlijdenskans voor groepsgrootten tot 45 personen lager is voor de Voorgenomen activiteit en de alternatieven. De grotere kans bij deze scenario's voor groepsgrootten boven de 45 personen is een gevolg van meer verkeer met een hoger maximum startgewicht (MTOW). Dit werkt door in een groter ongevalgevolgebied en hogere risico's voor grotere groepsgrootten. De invloed van nieuwbouw op de FN curves blijft beperkt tot een minimale toename voor groepsgrootten tot 5 personen.

6 Referenties

1. "Geluidbelasting rond militaire luchthaven De Kooy door vliegverkeer – MER luchthaven De Kooy", NLR rapport NLR-CR-2016-020-PT-1, 2016.
2. "Luchtkwaliteit rond militaire luchthaven De Kooy - MER luchthaven De Kooy", NLR rapport NLR-CR-2016-022, januari 2016.
3. "Vlieguren boven Natura 2000 gebieden binnen CTR luchthaven De Kooy – MER luchthaven De Kooy", NLR rapport NLR-CR-2016-023, 2016.
4. "Geluidbelasting rond de militaire luchthaven De Kooy door vliegverkeer, MER luchthaven De Kooy", NLR rapport NLR-CR-2016-020-PT-2 confidencieel, 2016.
5. "Concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau", Milieueffectrapport luchthaven De Kooy, Ministerie van Defensie, 20 oktober 2014.
6. "Tweede Structuurschema Militaire Terreinen: deel 4, PKB", Ministerie van Defensie, ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en ministerie van VROM, 2 november 2005.
7. "Voorschrift en procedure voor de berekening van Externe Veiligheid rond luchthavens", NLR rapport NLR-CR-2004-083, februari 2004.
8. "Model parameters for assessment of third party risk around military airports (Company confidential)", NLR rapport NLR-CR-2002-687, september 2004.
9. "Evaluatie ongevallocatiemodel van militaire jachtvliegtuigen (Bedrijfsvertrouwelijk)", NLR rapport NLR-CR-2010-369, december 2010.
10. "Onderzoek naar het gebruik van specifieke baandrempels voor het berekenen van externe veiligheidsrisico's van militaire vliegbases", NLR rapport NLR-CR-2011-498, februari 2012.
11. Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 15 juni 2012, nr. IENM/BSK-2012/107233, houdende wijziging van de Regeling burgerluchthavens in verband met wijziging van de voorschriften voor het berekenen van de geluidbelasting en het externe veiligheidsrisico bij burgerluchthavens, Staatscourant nummer 12507, 27 juni 2012.
12. Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, VROM, november 2007.

Appendix A Invoergegevens

Deze appendix gaat in op de invoergegevens voor het berekenen van het externe veiligheidsrisico van de militaire luchthaven de Kooy:

- Verkeersgegevens
- Studiegebied en gridgrootte
- Ligging van de baaneinden
- Routestructuur
- Maximaal startgewicht
- Gebouwenbestand (woningtelling)

Appendix A.1 Verkeersgegevens

De in de berekeningen van externe veiligheidsrisico's toegepaste verkeersgegevens zijn afgeleid van de verkeersverdeling voor de geluidsberoeingen van het Ke- en het BKL-verkeer. Een gedetailleerde beschrijving is opgenomen in het rapport van het onderzoek voor geluidbelasting (Ref. 1). De gegevens over aantal en soort vliegtuigbewegingen van militaire luchtvaartuigen zijn militair gerubriceerd en worden daarom beschreven in het gerubriceerd deel van referentie 4.

Appendix A.2 Studiegebied en gridgrootte

Het studiegebied waarvoor de externe veiligheidsberoeingen zijn uitgevoerd is 40 bij 40 vierkante kilometer. Dit gebied is begrensd door een linksonder- en een rechtsbovenhoekpunt. Tabel A - 1 geeft de ligging van deze punten aan, uitgedrukt in Rijksdriehoekscoördinaten.

Tabel A - 1: Begrenzungen van het studiegebied

Studiegebied	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)
Linksonderhoekpunt	100.000	525.000
Rechtsonderhoekpunt	140.000	565.000

Voor de plaatsgebonden risicoberekeningen is het studiegebied opgedeeld in rekencellen van 25 bij 25 vierkante meter. In elke rekencel wordt het plaatsgebonden risico berekend in het midden van de cel. Bij groepsrisicoberekeningen is het studiegebied opgedeeld in rekencellen van 100 bij 100 vierkante meter in overeenstemming met het formaat van de beschikbare populatiegegevens.

Appendix A.3 Ligging van start- en landingsbanen

Luchthaven De Kooy heeft één verharde start- en landingsbaan (03-21) met een totale lengte van ongeveer 1.400 meter ². De vaste vleugel vliegtuigen starten vanaf het begin van de baan, helikopters maken gebruik van een aantal speciale helikopterlandingsplaatsen (heli pads).

Het aantal en de locatie van de start- en landingspunten van de referentiesituatie verschillen deels van die van de voorgenomen activiteit en de alternatieven.

Tabel A - 2 tot en met Tabel A - 5 geven de ligging van de begin- en eindpunten (baankoppen) van de baan en de ligging van start- en landingspunten voor helikopters uitgedrukt in Rijksdriehoekscoördinaten, zoals toegepast in de berekeningen voor de externe veiligheid.

Tabel A - 2: Ligging begin- en eindpunten en van de baan voor de referentiesituatie

Baankop	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Locatie	Gebruikt door
03 (voorheen 04)	113.847	548.135	baankop 03	helikopters
21 (voorheen 22)	114.567	549.187	baankop 21	helikopters
CG1^(*)	113.847	548.135	baankop 03	vliegtuigen
CG2^(*)	114.567	549.187	baankop 21	vliegtuigen

(*) CG1 en CG2 zijn richtpunten voor de low approaches van vaste-vleugelvliegtuigen

Tabel A - 3: Ligging start- en landingspunten voor helikopters voor de referentiesituatie

Helipad	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Locatie	Gebruikt door
H01	114.530	549.133	helipad 1 op baan 03/21	helikopters
H02	114.324	548.832	helipad 2 op baan 03/21	helikopters
H03	114.200	548.651	helipad 3 op baan 03/21	helikopters
H04	114.079	548.473	helipad 4 op baan 03/21	helikopters
HDD	113.935	548.145	dummy deck	helikopters
HA1/HA2	114.100	548.247	positie A	helikopters
TR1	114.426	548.981	threshold van baan 21	helikopters
TR2	113.988	548.341	threshold van baan 03	helikopters
HZW	114.005	548.366	startpunt op baan 03/21, ZW van helipad 4	helikopters

Tabel A - 4: Ligging begin- en eindpunten van de baan voor de voorgenomen activiteit en alternatieven

Helipad	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Baandrempel verplaatsing [m]	Locatie	Gebruikt door
03	113.847	548.135	245	baankop 03	vliegtuigen
21	114.567	549.187	245	baankop 21	vliegtuigen

² De bruikbare baanlengte is korter dan de fysieke baanlengte

Tabel A - 5: Ligging begin- en eindpunten voor helikopters voor de voorgenomen activiteit en alternatieven

Helipad	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Baandrempel verplaatsing [m]	Locatie	Gebruikt door
HP1(*)	114.530	549.133	---	helipad 1 op baan 03/21	helikopters
HP2(*)	114.324	548.832	---	helipad 2 op baan 03/21	helikopters
HP3(*)	114.200	548.651	---	helipad 3 op baan 03/21	helikopters
A09/A27	114.310	547.900	---	alpha area	helikopters
A17/A35	114.115	548.240	---	alpha area	helikopters
HDD	114.135	547.945	---	dummy deck	helikopters
A1(**)	114.310	547.975	---	alpha area	helikopters
A2(**)	114.115	548.315	---	alpha area	helikopters
DD(**)	114.135	548.020	---	dummy deck	helikopters
RW(**)	114.324	548.832	---	runway	helikopters
SL(**)	114.220	548.150	---	slope	helikopters

(*) HP1 wordt gebruikt voor starten richting 09 en 35, landen richting 27 en 17

HP2 wordt gebruikt voor starten richting 21 en 27, landen richting 03 en 09

HP3 wordt gebruikt voor starten richting 03 en 17, landen richting 21 en 35

(**) Bij deze locatie worden handvaardigheidsoefeningen uitgevoerd. De bewegingen van deze oefeningen zijn niet meegenomen in de berekeningen van externe veiligheidsrisico's. Dit komt omdat de vliegtuigbewegingen zich beperken tot binnen het oefenterrein.

Appendix A.4 Routes

De routes die voor de externe veiligheidsberekeningen zijn toegepast, zijn ontleend aan de vliegroutes die zijn gebruikt voor de berekening van de geluidbelasting. Voor externe veiligheidsberekeningen van het vastvleugelig vliegverkeer wordt er alleen gerekend met de nominale routes. Dit geldt ook voor het militaire helikopterterverkeer (bijv. NH-90) waarvan de risico's worden berekend als militaire niet-jachtvliegtuigen.

Voor het civiele helikopterterverkeer is vanaf de helisquares een sector gedefinieerd met een hoek van 5 graden links en 5 graden rechts ten opzichte van de nominale uitvliegrichting. Deze wijze is eveneens toegepast op het deel militaire helikopterterverkeer (bijv. B412) waarvan de risico's worden berekend als civiele helikopters.

Appendix A.5 Verkeersgroep en maximaal startgewicht

Appendix A.5.1 Verkeersgroep

Het totale vliegverkeer bestaat voor elk alternatief van MER De Kooy uit militair en civiel verkeer. Voor de berekening van externe veiligheid wordt elk vliegtuigtype in een verkeersgroep ingedeeld met eigen modelparameters.

Het militaire verkeer is opgebouwd uit vaste-vleugelvliegtuigen en helikopters. De vaste-vleugelvliegtuigen bestaan uit de jachtvliegtuigen (bijvoorbeeld F-16's) en de niet-jachtvliegtuigen (bijvoorbeeld Hercules C130). De niet-jachtvliegtuigen worden in het model op basis van MTOW ingedeeld in de gewichtscategorieën licht (< 5700 kg) en zwaar (≥ 5700 kg). De lichte niet-jachtvliegtuigen zijn verder onderverdeeld in de categorieën: Licht1500 (< 1500 kg) en Licht5700 ($1500 \leq \text{MTOW} < 5700$ kg).

Een rekenmodel voor risicoberekening van militaire helikopters is nog niet beschikbaar. Om het externe veiligheidsrisico van de militaire helikopters zoals NH-90, Apache en Chinook te bepalen wordt in het onderzoek deze verkeerscategorie behandeld als militaire niet-jachtvliegtuigen (vastvleugelig).

Het civiele vliegverkeer op luchthaven De Kooy wordt behandeld als verkeer op de luchthavens van nationaal belang (regionale luchthavens) conform de Regeling burgerluchthavens. Het civiele vliegverkeer bestaat uit het verkeer met zowel vastevleugelvliegtuigen als helikopters. Het verkeer met vaste-vleugelvliegtuigen wordt onderverdeeld in de verkeersgroepen met de gewichtscategorieën zwaar (≥ 5700 kg), Licht1500 en Licht5700. Het zwaar verkeer wordt onderverdeeld in de verkeerstypen: passagiersverkeer met vliegtuigtypen van generatie 1, 2 en 3, verkeer met zakenjets (business jets) en vrachtverkeer met vliegtuigtypen van generatie 1, 2 en 3.

Het civiele helikopterterverkeer wordt in het rekenmodel voor civiele helikopters onderverdeeld op basis van type motor en aantal motoren. De civiele helikopters die in de berekening worden meegenomen, bestaan uit de helikopter categorieën MET (multi engine turbine), SET (single engine turbine) en SEP (single engine piston).

Appendix A.5.2 Maximaal startgewicht

Het maximaal startgewicht (MTOW) is noodzakelijk voor de berekeningen van externe veiligheid (plaatsgebonden risico, groepsrisico en totaal risicogewicht). De gegevens voor het MTOW per vliegtuigtype van het civiele verkeer zijn afkomstig van de standaard gegevens voor de berekening van het externe-veiligheidsrisico voor overige burgerluchthavens (Ref.11). Wanneer vliegtuigtypen niet in de standaard gegevens voorkomen wordt dit aangevuld met informatie van Jane's All the World's Aircraft en/of van de website van vliegtuigfabrikanten.

De gegevens voor het MTOW van het militaire verkeer zijn ontleend aan Jane's All the World's Aircraft en website-informatie van Defensie of vliegtuigfabrikanten.

Tabel A - 6 en Tabel A - 7 geven voor de Referentiesituatie, de Voorgenomen Activiteit en alternatieven een overzicht van het in de risicoberekeningen toegepaste maximaal startgewicht (MTOW) per vliegtuigtype (ICAO code) en de verkeerscategorie (verkeersgroep) waarin dit is ingedeeld.

Tabel A - 6: MTOW-gegevens en verkeerscategorie per vliegtuigtype voor referentiesituatie

Vliegtuigtype	MTOW (ton)	Verkeerscategorie
F16	12,20	Militair jachtvliegtuig
P3	63,394	Militair niet-jachtvliegtuig
Lynx	5,33	Militaire helikopter
S61	9,30	Civiele helikopter – Multi Engine Turbine

Tabel A - 7: MTOW-gegevens en verkeerscategorie per vliegtuigtype voor voorgenomen activiteit en alternatieven

Vliegtuigtype	MTOW (ton)	Verkeerscategorie*
A109	2,85	Militaire helikopter
A139	6,40	Militaire helikopter
A210	0,75	Militair niet-jachtvliegtuig en civiel vliegtuig licht1500
AS32	8,60	Militaire helikopter
AS55	2,40	Militaire helikopter
B190	7,69	Civiel vliegtuig - regionaal passagiers generatie-2
B412	5,40	Militaire helikopter
C130	70,31	Militair niet-jachtvliegtuig
C152	0,76	Militair niet-jachtvliegtuig en civiel vliegtuig licht1500
C172	1,09	Militair niet-jachtvliegtuig en civiel vliegtuig licht1500
C510	3,92	Civiel vliegtuig – regionaal business jet
C550	6,58	Civiel vliegtuig – regionaal business jet
C56X	9,08	Civiel vliegtuig – regionaal business jet
D228	6,20	Militair niet-jachtvliegtuig en civiel vliegtuig – regionaal passagiers generatie-2
D328	13,64	Civiel vliegtuig – regionaal passagiers generatie-3
DA40	1,15	Militair niet-jachtvliegtuig en civiel vliegtuig licht1500
DA42	1,70	Militair niet-jachtvliegtuig en civiel vliegtuig licht1500
DH8C	19,51	Civiel vliegtuig – regionaal passagiers generatie-3
EC55	4,92	Civiele helikopter – Multi Engine Turbine
EC75	7,50	Militaire helikopter en civiele helikopter – Multi Engine Turbine
F50	20,82	Militair niet-jachtvliegtuig en civiel vliegtuig – regionaal passagiers generatie-3
H47	24,494	Militaire helikopter
H64	9,19	Militaire helikopter
L39	3,80	Militair jachtvliegtuig
NH90	10,00	Militaire helikopter
PC7	1,90	Militair niet-jachtvliegtuig
S92	12,02	Civiele helikopter – Multi Engine Turbine
TOBA	1,15	Militair niet-jachtvliegtuig en civiel vliegtuig licht1500

*) Sommige vliegtuigtypes komen zowel in het militaire als in het civiele verkeer voor. Daarom hebben die types meer dan één vliegtuigcategorie.

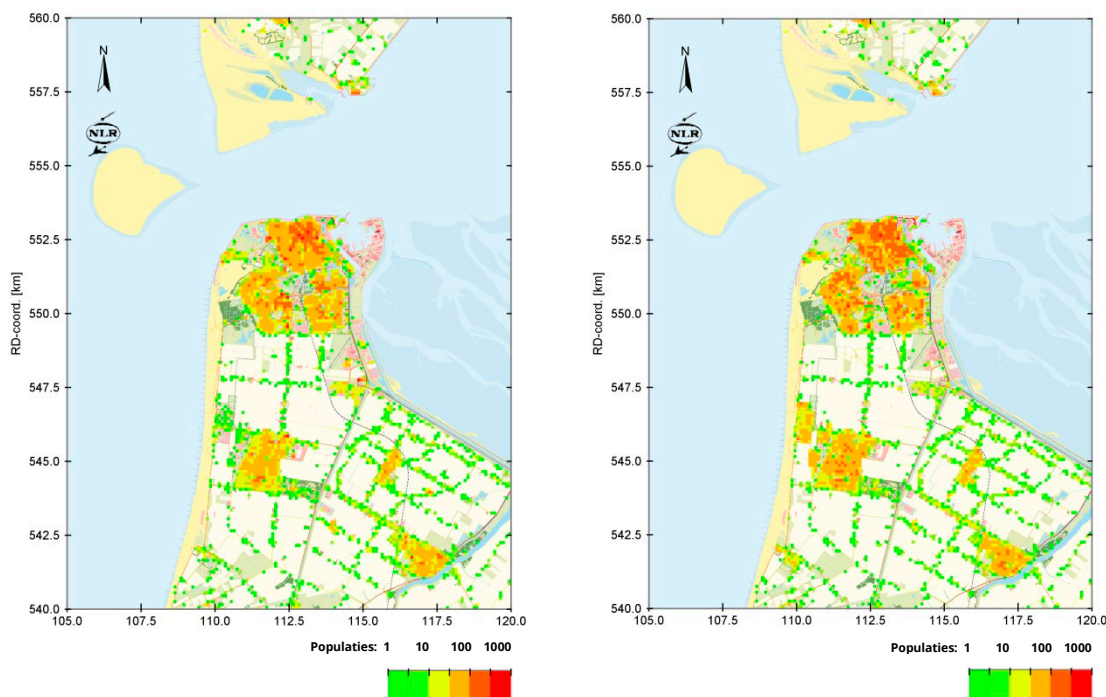
Appendix A.6 Gebouwenbestand

Voor de tellingen van gebouwen (objecten) is gebruik gemaakt van de bestanden in de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) dat in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het Kadaster is ontwikkeld. Het bestand heeft peildatum maart 2015.

Appendix A.7 Populatiebestand

Zoals vermeld in de uitgangspunten voor het berekenen van groepsrisico (paragraaf 3.3) heeft het NLR de door Populatieservice geleverde gegevens binnen het studiegebied verwerkt tot populatiebestanden met het aantal personen per rekencel. De brongegevens van deze populatiebestanden zijn afgeleid van de BAG-bestanden met een peildatum van januari 2015. De verwerking van de BAG-gegevens naar de populatiebestanden met aantal personen per rekencel is op dezelfde wijze uitgevoerd als bij andere militaire luchthavens (Woensdrecht, Volkel). De populatiebestanden zijn verder voor dag en nacht verdeeld, overeenkomstig de richtlijnen in de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico ten aanzien van de aanwezigheid per objecttype bij dag en bij nacht.

In de populatiebestanden zijn objecten met een dichtheid van boven de 1000 personen per cel nader onderzocht. Bij enkele objecten is daarop de dichtheid aangepast omdat opgegeven aantallen als onjuist werden beschouwd. De resulterende populatie voor een geselecteerd gebied tijdens de dagperiode en de nachtperiode staan in Figuur A-1.



Figuur A-1: Populaties van Den Helder en omgeving tijdens de dagperiode (links) en de nachtperiode (rechts) voor een gebied van 15 bij 20 km. De kleurenbalk geeft het aantal personen per rekencel weer

Appendix B Gegevens nieuwbouw

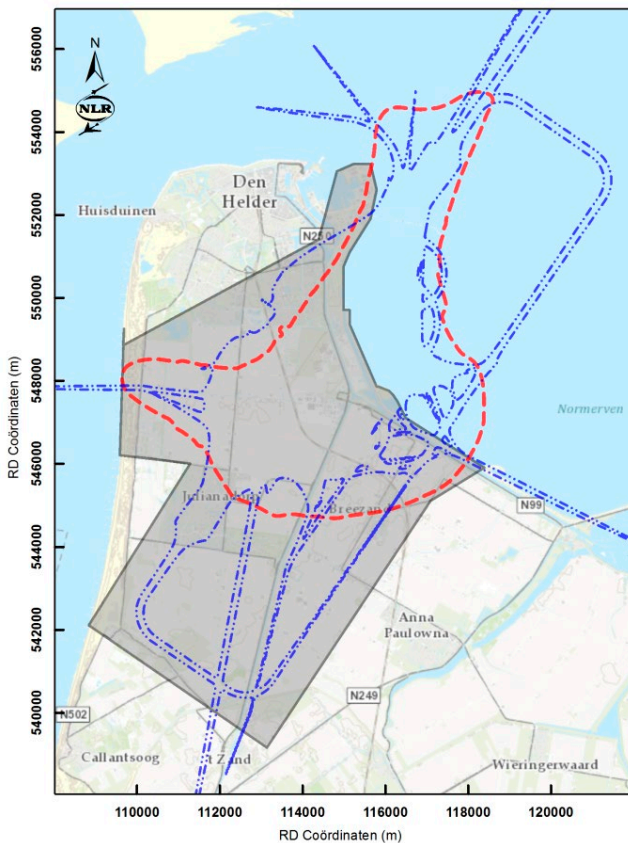
Deze appendix gaat in op de woningen, objecten en populatiegegevens van de nieuwbouwprojecten die zich bevinden binnen een door het NLR gestileerd gebied dat de 20 Ke en de grootste $1 \cdot 10^{-8}$ PR contouren van de Voorgenomen Activiteit en alternatieven omvat.

Voor de nieuwbouwprojecten wordt uitgegaan van de informatie die verstrekt is door de gemeenten in de omgeving van militaire luchthaven De Kooy.

Appendix B.1 Werkwijze

In de beschikbare woning- en populatiebestanden zijn binnen het studiegebied al nieuwbouwplannen opgenomen die in BAG aangemerkt zijn als "bouwvergunning verleend". Naast deze nieuwbouw zijn er ook andere projecten of plannen die door de gemeenten zijn vastgesteld maar (nog) niet in de BAG-gegevens zijn verwerkt.

Voor de inventarisatie en verzameling van deze nieuwbouwprojecten heeft het NLR een gestileerd gebied (zie het grijs gebied in Figuur B-1) voorgelegd aan de omringende gemeenten (Den Helder, Hollands Kroon en Schagen) op basis van de grootste 20 Ke-contour (in rood) en de grootste $1 \cdot 10^{-8}$ PR contour (in blauw) van de Voorgenomen Activiteit en alternatieven.



Figuur B-1: Gestileerd gebied voor inventarisatie nieuwbouwplannen

In de populatiebestanden zijn uiteindelijk de nieuwbouwprojecten die duidelijk op termijn worden gerealiseerd en daadwerkelijk binnen de getoonde 20 Ke en de $1 \cdot 10^{-8}$ PR-risicocontouren liggen, geselecteerd voor de verwerking.

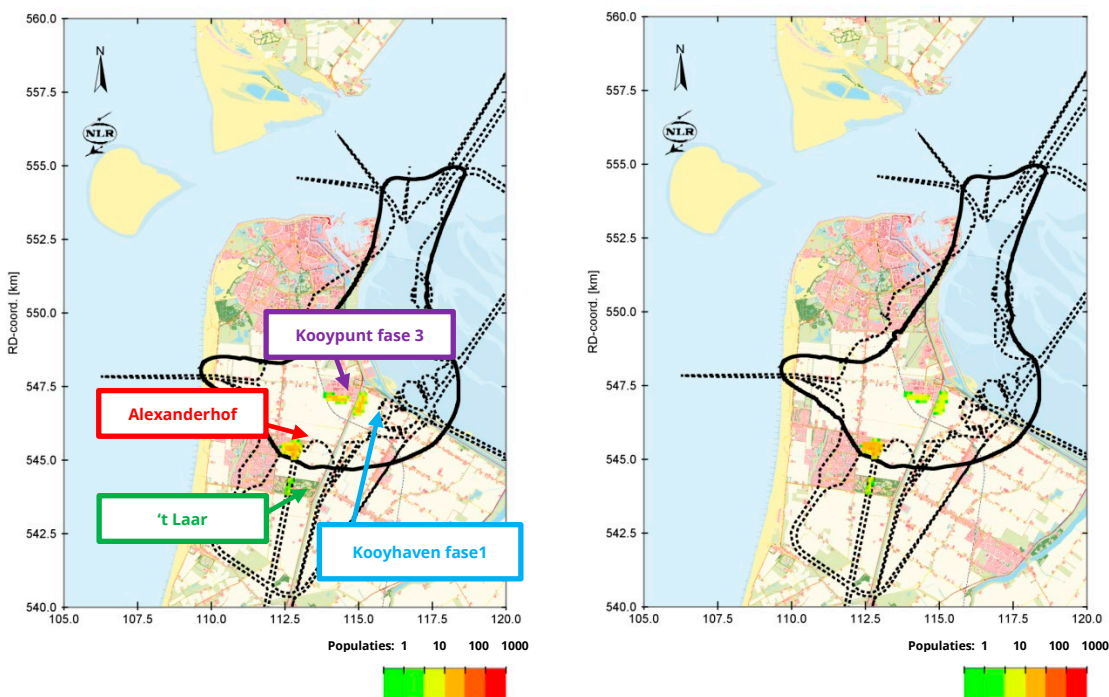
Appendix B.2 Overzicht nieuwbouwprojecten

In Tabel B - 1 is een overzicht gegeven van de door de gemeenten aangeleverde informatie over nieuwbouwplannen en sloop, die verwerkt zijn in de populatiebestanden. De nieuwbouwplannen betreffen projecten voor zowel woningen als bedrijven.

Tabel B - 1: Overzicht nieuwbouwprojecten

Gemeente	Project	Functie	Aantal of Oppervlakte
Den Helder - Julianadorp	Alexanderhof	Woning	580
Den Helder - Julianadorp	't Laar	Woning	73
Den Helder - Julianadorp	't Laar	Sloop*	Divers*
Den Helder	Kooypunt fase 3a	Bedrijven	ca. 15 hectare
Den Helder	RHB Kooyhaven fase 1	Bedrijven	ca. 18 hectare

*) Voor het project 't Laar in Julianadorp zal op termijn een aantal bestaande objecten worden gesloopt opdat het plan gerealiseerd kan worden. Op basis van de informatie aangeleverd door de gemeente zijn enkele BAG-objecten geïdentificeerd met behulp van de BAG-viewer en aangemerkt voor sloop. De aantallen personen behorend bij deze objecten zijn vervolgens uit de populatiebestanden verwijderd.



Figuur B-2: Populaties nieuwbouwprojecten tijdens de dagperiode (links) en de nachtperiode (rechts) voor een gebied van 15 bij 20 km. De kleurenbalk geeft het aantal personen per rekencel weer

Appendix C Tellingen per woonplaats

Appendix C.1 Woningen per woonplaats

Het aantal woningen binnen de plaatsgebonden risicocontouren (incl. meteotoeslag) is per woonplaats weergegeven in Tabel C-1 voor de bestaande situatie en Tabel C-2 voor de situatie inclusief nieuwbouw.

Tabel C-1: Aantal woningen per woonplaats binnen PR-contouren voor bestaande situatie

PR contour	Gemeente	Woonplaats	Ref situatie	Voorg activ	NH-90	DHA	NH-90 DHA
1·10⁻⁶	Den Helder	Den Helder	26	2	3	3	3
		Julianadorp	4	2	2	2	2
		totaal	30	4	5	5	5
1·10⁻⁷	Den Helder	Den Helder	2276	21	28	27	50
		Julianadorp	2171	129	255	146	260
	Hollands Kroon	Breezand	5	4	9	4	9
		totaal	4452	154	292	177	319
1·10⁻⁸	Den Helder	Den Helder	19292	3073	3508	3383	3794
		Julianadorp	5614	3822	3965	3894	4061
	Hollands Kroon	Anna Paulowna	110	2	3	2	3
		Breezand	1398	62	102	64	108
		Slootdorp	0	1	1	1	2
	Schagen	Callantsoog	276	3	5	3	5
		't Zand	76	1	3	3	8
		Schagerbrug	2	5	5	5	6
		Sint Maartensbrug	0	0	0	0	3
		totaal	26768	6969	7592	7355	7990

Tabel C-2: Aantal woningen per woonplaats binnen PR-contouren voor situatie inclusief nieuwbouw

PR contour	Gemeente	Woonplaats	Voorg activ	NH-90	DHA	NH-90 DHA
1·10⁻⁶	Den Helder	Den Helder	2	3	3	3
		Julianadorp	2	2	2	2
		totaal	4	5	5	5
1·10⁻⁷	Den Helder	Den Helder	21	28	27	50
		Julianadorp	178	318	213	344
	Hollands Kroon	Breezand	4	9	4	9
		totaal	203	355	244	403
1·10⁻⁸	Den Helder	Den Helder	3164	3605	3480	3893
		Julianadorp	4444	4706	4595	4857
	Hollands Kroon	Anna Paulowna	2	3	2	3
		Breezand	62	102	64	108
		Slootdorp	1	1	1	2
	Schagen	Callantsoog	3	5	3	5
		't Zand	1	3	3	8
		Schagerbrug	5	5	5	6
		Sint Maartensbrug	0	0	0	3
	totaal	7682	8430	8153	8885	

Appendix C.2 Objecten met gezondheidszorg- of onderwijsfunctie per woonplaats

Het aantal objecten met gebruiksdoel 'gezondheidszorg' of 'onderwijs' binnen de plaatsgebonden risicocontouren (incl. meteotoeslag) is per woonplaats weergegeven in Tabel C-3 voor de bestaande situatie en Tabel C-4 voor de situatie inclusief nieuwbouw.

Tabel C-3: Aantal objecten met gezondheidszorg- of onderwijsfunctie per woonplaats binnen PR-contouren voor bestaande situatie

PR contour	Gemeente	Woonplaats	Ref situatie	Voorg activ	NH-90	DHA	NH-90 DHA
1·10⁻⁷	Den Helder	Den Helder	9	0	0	0	0
		Julianadorp	10	3	3	3	4
		totaal	19	3	3	3	4
1·10⁻⁸	Den Helder	Den Helder	85	13	13	13	13
		Julianadorp	29	17	17	17	17
	Hollands Kroon	Breezand	9	0	0	0	0
	Schagen	't Zand	22	0	0	0	0
		totaal	145	30	30	30	30

Tabel C-4: Aantal objecten met gezondheidszorg- of onderwijsfunctie per woonplaats binnen PR-contouren voor situatie inclusief nieuwbouw

PR contour	Gemeente	Woonplaats	Voorg activ	NH-90	DHA	NH-90 DHA
1·10⁻⁷	Den Helder	Den Helder	0	0	0	0
		Julianadorp	3	3	3	4
		totaal	3	3	3	4
1·10⁻⁸	Den Helder	Den Helder	13	13	13	13
		Julianadorp	18	18	18	18
		totaal	31	31	31	31

NLR

Anthony Fokkerweg 2

1059 CM Amsterdam

p) +31 88 511 3113 f) +31 88 511 3210

e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl