

Aanvulling MER militaire luchthaven Volkel

Opdrachtgever

Ministerie van Defensie MLA

NLR-CR-2014-288 – september 2014



Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium

Anthony Fokkerweg 2

1059 CM Amsterdam

Nederland

Tel 088 511 31 13

www.nlr.nl



Aanvulling MER militaire luchthaven Volkel

R. de Jong

Opdrachtgever
Ministerie van Defensie MLA
september 2014

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 MLA
Contractnummer 027.08.0010.02 (NLR-ordernr 1074320.8)
Eigenaar Ministerie van Defensie DRMV
NLR Divisie Air Transport
Verspreiding Beperkt
Rubricering titel Ongerubriceerd
Datum september 2014

Goedgekeurd door:

Auteur R. de Jong 	Reviewer A.B. Dolderman  L. de Haij 	Beherende afdeling F.J.M.M. Hermans 
Datum 01/9/2014	Datum 01/9/2014	Datum 01/9/2014

Samenvatting

In haar voorlopig toetsingsadvies over de MER militaire luchthaven Volkel signaleert de Commissie voor de milieueffect-rapportage een aantal tekortkomingen op het gebied van geluid en externe veiligheid. Verder doet zij aanbevelingen die geen betrekking hebben op essentiële tekortkomingen, onder andere over luchtkwaliteit. Het bevoegd gezag heeft besloten om aanvullende informatie beschikbaar te maken om tegemoet te komen aan de door de Commissie geplaatste kanttekeningen bij de MER.

In overleg met het ministerie van Defensie heeft het NLR onderzoeksvragen gedefinieerd waarmee een aantal van de vragen van de Commissie beantwoord kunnen worden. In opdracht van het Ministerie van Defensie heeft het NLR deze onderzoeksvragen beantwoord.

De informatie die in dit rapport is opgenomen, is door Royal Haskoning DHV gebruikt bij het opstellen van een aanvullend MER voor de militaire luchthaven Volkel.

Deze pagina is opzettelijk blanco.

Inhoud

Afkortingen	6
1 Inleiding	7
2 Vraagstelling.....	8
3 Geluid.....	9
3.1 Effecten van de geluidbelasting buiten de 30 Ke-contour	9
3.2 Extra te isoleren woningen	12
4 Externe veiligheid.....	13
4.1 Groepsrisico	13
4.2 10^{-8} Plaatsgebonden risicocontouren	15
4.3 Bespreking resultaten externe veiligheid	15
5 Luchtkwaliteit.....	17
6 Referenties.....	18
Appendix A Geluid.....	19
Appendix A.1 Ke-geluidbelastingscontouren	19
Appendix A.2 Resultaten tellingen en oppervlakte binnen Ke-contouren	21
Appendix A.3 Aantal woningen per woonplaats binnen Ke-contouren	22
Appendix A.4 Berekeningsoverzicht Ke-geluidbelasting	25
Appendix B Externe veiligheid.....	26
Appendix B.1 Uitgangspunten groepsrisicoberekeningen	26
Appendix B.1.1 Uitgangspunten bij de populatiegegevens	26
Appendix B.1.2 Uitgangspunten bij de verkeersgegevens	29
Appendix B.1.3 Overige uitgangspunten	30
Appendix B.2 Groepsrisico FN-tabellen en FN-curves	31
Appendix B.3 Plaatsgebonden risicocontouren	41
Appendix B.4 Berekeningsoverzicht externe veiligheid	42
Appendix C Luchtkwaliteit.....	43

Afkortingen

Acroniem	Omschrijving
BAG	Basisregistraties Adressen en Gebouwen
EV	Externe veiligheid
GR	Groepsrisico
ICAO	International Civil Aviation Organisation
MER	Milieu Effect Rapportage
NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
PR	Plaatsgebonden risico

1 Inleiding

Het Milieueffectrapport dat is opgesteld ten behoeve van het luchthavenbesluit voor de militaire luchthaven Volkel is door de Commissie voor de milieueffectrapportage beoordeeld. De Commissie heeft een voorlopig toetsingsadvies opgesteld, waaruit blijkt dat zij van mening is dat het MER op een aantal punten tekort schiet op het gebied van geluid en externe veiligheid [ref. 1]. Verder doet de Commissie aanbevelingen die geen betrekking hebben op essentiële tekortkomingen, onder andere ten aanzien van luchtkwaliteit. Het bevoegd gezag¹ heeft besloten op een aantal punten aanvullende informatie beschikbaar te maken, om zo aan de wensen van de Commissie tegemoet te komen.

Dit rapport bevat de resultaten van aanvullende onderzoeken die voor geluid en externe veiligheid door het NLR zijn uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Defensie. De resultaten bestaan in hoofdzaak uit de presentatie van de resultaten van geluidbelasting- en externe veiligheidsberekeningen. Deze resultaten zijn door Royal Haskoning DHV verwerkt in een aanvullende MER rapportage [ref. 2]. Het voorliggende rapport bevat daarom geen nadere analyse van de opgenomen resultaten.

Hoofdstuk 2 geeft een opsomming van de vragen waarop het aanvullende onderzoek antwoord geeft. In de daarop volgende hoofdstukken 3, 4 en 5 gaan we inhoudelijk in op het beantwoorden van de vragen die gerelateerd zijn aan geluid, externe veiligheid en luchtkwaliteit.

Het nu voorliggende rapport gaat niet in op de methodieken die zijn toegepast bij het uitvoeren van de geluid-, externe veiligheids- en luchtkwaliteitsberekeningen. Hiervoor verwijzen we naar de eerder opgestelde rapportages [ref. 3, 5 en 6].

De resultaten hebben betrekking op de volgende alternatieven en varianten:

- Referentiesituatie (Nulalternatief)
- Voorgenomen activiteit variant originele route (rechtdoor).
- Voorgenomen activiteit variant gedeeltelijk Niemekantroutes
- Voorgenomen activiteit variant geheel Niemekantroutes

¹ Bevoegd gezag: Minister van Defensie in overeenstemming met de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu.
Opstellers MER: Royal Haskoning DHV en NLR.

2 Vraagstelling

In haar voorlopig toetsingsadvies over de MER militaire luchthaven Volkel signaleert de Commissie voor de milieueffect-rapportage een aantal tekortkomingen:

1. In de aanvulling vraagt de Commissie de effecten van de geluidbelasting buiten de 30 Ke-contour in beeld te brengen voor de varianten voor de voorgenomen activiteit en om de varianten te vergelijken, gebruikmakend van die aanvullende informatie. Wordt 20 Ke als ondergrens aangehouden, dan moet de hinder daarbuiten kwalitatief worden beschreven.
2. De Commissie adviseert om in een aanvulling op het MER voor de varianten voor het voornemen de volgende externe-veiligheidseffecten in beeld te brengen:
 - het groepsrisico met en zonder nieuwbouw;
 - de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-8} per jaar en de daarin eventueel aanwezige risicovolle bedrijven.

Daarnaast doet de Commissie aanbevelingen die geen betrekking hebben op essentiële tekortkomingen. De Commissie beveelt onder andere aan om in het kader van de luchtkwaliteit in de toelichting bij het besluit de grote verschillen in emissies tussen de referentie en de varianten te onderbouwen aan de hand van een beschrijving van de verdeling van vliegtuigcategorieën. Daarbij kunnen verhoudingsgetallen worden gebruikt.

Het NLR heeft hieruit in samenspraak met het bevoegd gezag de hieronder opgesomde (aanvullende) onderzoeksvragen gedefinieerd.

1. Bereken de 20 en 25 Ke geluidbelastingcontouren voor de drie varianten voor de voorgenomen activiteit.
2. Bepaal het aantal woningen, andere geluidgevoelige gebouwen en ernstig gehinderden binnen de 20 en 25 Ke-contour voor de drie varianten voor de voorgenomen activiteit. De hinder buiten 20 Ke wordt kwalitatief beschreven.
3. Bereken het groepsrisico voor de drie varianten voor de voorgenomen activiteit en, ter referentie, voor het nulalternatief. Zonder en met nieuwbouwwijk Niemeskant in Volkel.
4. Bereken de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-8} per jaar.
5. Maak de verdeling van het aantal vliegbewegingen over vliegtuigcategorieën inzichtelijk.

Daarnaast wil het bevoegd gezag weten hoeveel woningen er, ten opzichte van het nulalternatief, extra moeten worden geïsoleerd, indien de voorgenomen activiteit gerealiseerd zou worden. Het betreft alle woningen binnen de 40 Ke-contour.

3 Geluid

Dit hoofdstuk gaat in de eerste plaats in op de extra informatie die door de Commissie is gevraagd op het gebied van geluid. Het gaat om de effecten van de geluidbelasting buiten de 30 Ke-contour voor drie varianten van de voorgenomen activiteit. Daarnaast gaat dit hoofdstuk in op het aantal extra te isoleren woningen in het geval dat de voorgenomen activiteit wordt gerealiseerd.

3.1 Effecten van de geluidbelasting buiten de 30 Ke-contour

Voor de aanvulling MER Volkel zijn voor de voorgenomen activiteit (met varianten recht door, gedeeltelijk Niemeskantroutes en geheel Niemeskantroutes) de Ke-geluidbelastingsberekeningen opnieuw uitgevoerd met een vergroot rekengebied, zodat nu ook de 20 en 25 Ke-contouren sluiten. Vervolgens zijn hiervoor tellingen uitgevoerd van woningen en overige geluidgevoelige gebouwen en is het aantal ernstig gehinderden bepaald en toegevoegd aan de reeds bestaande telresultaten. Voor de tellingen van gebouwen is weer 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 als peildatum april 2012.

Gewijzigde invoer

Het studiegebied waarvoor de Ke-geluidsbelastingsberekeningen zijn uitgevoerd, is vergroot tot 35×25 vierkante kilometer. Dit gebied is begrensd door een linksonder- en een rechtsbovenhoekpunt. Tabel 1 geeft de ligging van deze punten aan, uitgedrukt in Rijksdriehoekskoördinaten.

Tabel 1: De begrenzingen van het Ke-studiegebied

Studiegebied	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Linksonderhoekpunt	160.000	395.000
Rechtsbovenhoekpunt	195.000	420.000

Resultaten 20 t/m 65 Ke

De resultaten voor 20 tot en met 65 Ke staan in Appendix A:

- Appendix A.1 Weergave van de Ke-geluidbelastingscontouren
- Appendix A.2 Aantal woningen, overige geluidgevoelige gebouwen en ernstig gehinderden, evenals oppervlakte binnen Ke-contouren
- Appendix A.3 Aantal woningen per woonplaats binnen Ke-contouren

- Appendix A.4 Overzicht van de alternatieven waarvoor de geluidbelasting is berekend en de daarbij behorende NLR-berekeningsnummers.

Hoewel (conform de dosis-effectrelatie) het percentage ernstig gehinderden afneemt bij lagere contourwaarden, levert de contourschil 20-25 Ke een grote bijdrage aan het aantal gehinderden binnen de 20 Ke. Dit komt vooral omdat een groot deel van Cuijk in deze contourschil valt.

Vergelijking van hinder onder 20 Ke tussen varianten van de voorgenomen activiteit

De laagste gepresenteerde contourwaarde is 20 Ke. De hinder onder 20 Ke wordt beschouwd door een inschatting van het effect van de routevarianten op het aantal geluidbelaste woningen. Dit gebeurt aan de hand van de ligging van de wel bekende contouren en de ligging van de routes.

Net als voor contourwaarden hoger dan 20 Ke, geldt voor de lagere contourwaarden dat de routevarianten voor woonplaatsen aan de noordoostkant van vliegbasis Volkel niet van invloed zijn op het aantal geluidbelaste woningen. De geluidbelastingscontouren zijn daar voor de drie varianten van de voorgenomen activiteit hetzelfde (zie figuur A.1.1 in Appendix A).

Woonplaatsen die geheel of gedeeltelijk buiten de 20 Ke-contour vallen en die naar verwachting - in meer of mindere mate - effect van de gewijzigde uitvliegroute (Niemenscant) ondervinden zijn Beek en Donk, Boekel, Erp, Heesch, Heeswijk-Dinther, Loosbroek, Nistelrode, Schijndel, Sint-Oedenrode, Uden, Veghel, Venhorst, Vinkel en Vorstenbosch (zie figuur A.1.2 in Appendix A).

Om inzicht te geven in de te verwachten effecten bij deze woonplaatsen, worden zes locaties rond de bekende contouren langsgelopen. Deze locaties zijn in figuur A.1.2 aangeduid met de letters (a) t/m (e).

De volgende effecten op de Ke-geluidbelastingscontouren van de Niemescantroutevarianten ten opzichte van de rechtdoor-variant worden voorzien:

- (a) De Ke-contouren voor lage contourwaarden richting noordwesten (omgeving Vorstenbosch) zullen voor de Niemescantvarianten meer naar het noordoosten liggen, met de contouren voor geheel Niemescantroutes verder naar het noordoosten dan gedeeltelijk Niemescantroutes. Het zwaartepunt van de geluidbelasting ligt namelijk meer naar het noordoosten, mede doordat de F16's de meer noordelijk gelegen route 'visual' vliegen waarbij op lagere hoogte wordt gevlogen, terwijl bij de meer zuidelijk gelegen route wordt doorgeklommen.

- (b) De Ke-contouren richting het zuidwesten (min of meer in het verlengde van de baan) zullen bij lagere contourwaarden steeds minder gaan verschillen, omdat het effect van de route-varianten daarin steeds minder doorwerkt.
- (c) De Ke-contouren voor lage contourwaarden richting het zuidoosten (Erp, Beek en Donk) zullen meer naar het oosten liggen, omdat de Niemeskant route meer die richting op ligt. Even ten zuidoosten van Beek en Donk komen de rechtdoor-route en de Niemeskant-routevariant bij elkaar. Voorbij dat punt zullen de contouren van de varianten weinig van elkaar verschillen.
- (d) Alle Niemeskant-routes liggen dicht bij Boekel dan de rechtdoor-routes, dus de geluidscontouren zullen die richting opschuiven, met geheel Niemeskant verder dan gedeeltelijk Niemeskant (net zoals bij hogere contourwaarden zichtbaar is).
- (e) Het tegenovergestelde van het effect bij Boekel speelt zich af bij Uden-zuid.

De beschreven te verwachten effecten op de lagere contourwaarden werken door in de hinder die in de beschouwde plaatsen zal optreden. Ten opzichte van de rechtdoor variant zal voor de Niemeskant-varianten het volgende verwacht worden:

- Meer hinder bij Vorstenbosch, Loosbroek, Vinkel, Nistelrode, Heesch (alle door oorzaak a), Erp (c) en Boekel (d)
- Minder hinder bij Veghel (a en b), Heeswijk-Dinther (a) en Uden (e).
- Kleine toename van hinder bij Sint Oedenrode (b).
- Kleine afname van hinder bij Beek en Donk (c).
- Zeer gering effect bij Schijndel, Gemert en Venhorst.

Het lokale effect van de variant geheel Niemeskantroutes is steeds sterker dan van de variant gedeeltelijk Niemeskantroutes.

De vraag is, of de Niemeskantvarianten bij de contourwaarden van 20 Ke en lager, voor alle woonplaatsen samen, dus per saldo, meer of minder hinder opleveren dan de rechtdoor variant. Bij de variant geheel Niemeskant is dit duidelijker te voorspellen dan voor de gedeeltelijk Niemeskant variant.

Bij de variant geheel Niemeskant zullen er vooral bij Uden en Veghel grote verbeteringen zijn ten opzichte van de rechtdoor variant. Deze verbetering zal de verslechtering bij Boekel per saldo compenseren. Dat wil zeggen dat het totaal aantal gehinderden zal afnemen. Bij de variant geheel Niemeskant zal de hinder daarom naar verwachting afnemen t.o.v. de rechtdoor variant.

Omdat voor de variant gedeeltelijk Niemeskant de verschillen subtieler liggen, kan voor deze variant geen uitspraak worden gedaan over hoe de hinder voor de geluidbelasting onder 20 Ke per saldo uitpakt.

3.2 Extra te isoleren woningen

Woningen binnen de 40 Ke-contour worden geïsoleerd. Voor MER Volkel is het aantal nieuw te isoleren woningen bepaald als een variant van de voorgenomen activiteit zou worden gerealiseerd. Deze woningen vallen buiten de 40 Ke-contour van de huidige zone (het nulalternatief) en binnen de 40 Ke-contour van de betreffende variant.

Bij de voorgenomen activiteit variant rechtdoor en variant gedeeltelijk Niemeskant zijn er t.o.v. nulalternatief geen andere woningen binnen de 40 Ke-contour. Bij de voorgenomen activiteit variant geheel Niemeskantroutes zijn er t.o.v. het nulalternatief totaal 11 andere (dus nieuw te isoleren) woningen binnen de 40 Ke-contour, te weten 4 woningen in Boekel, 4 in Odiliapeel en 3 in Volkel.

4 Externe veiligheid

Dit hoofdstuk gaat in op de extra informatie die door de Commissie is gevraagd op het gebied van externe veiligheid. Het betreft ten eerste het groepsrisico van de voorgenomen activiteit. Ter referentie is ook het groepsrisico van het nulalternatief bepaald. Ten tweede betreft het de 10^{-8} PR-contouren van de voorgenomen activiteit (t.b.v. het in kaart brengen van bedrijven met risicovolle activiteiten). Verder wordt enige achtergrondinformatie over de risicoberekeningen gegeven.

Appendix B.4 geeft een overzicht van de alternatieven waarvoor de externe veiligheid is berekend en de daarbij behorende berekeningsnummers.

4.1 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 direct 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 rondom de luchthaven als gevolg van het luchtverkeer is berekend voor het nulalternatief en de varianten van de voorgenomen activiteit, éénmaal met populatiegegevens (bevolkingsgegevens) zonder nieuwbouwwijk Niemeskant (in Volkel) en éénmaal met nieuwbouwwijk Niemeskant. Het betreft de nieuwbouwwijk Niemeskant zonder de huidige bouwbeperkingen door de bestaande geluidszone, dus wanneer deze volledig gerealiseerd zou worden. Er is geen andere nieuwbouw dan Niemeskant meegenomen in de berekeningen.

Voor het berekenen en beoordelen van groepsrisico rond luchthavens in Nederland is wettelijk nog geen rekenvoorschrift of normering vastgesteld. De in dit rapport gepresenteerde resultaten van groepsrisico worden daarom gebruikt voor een onderlinge vergelijking van de alternatieven.

De gevolgde rekenmethodiek voor groepsrisico sluit aan bij de NLR-rekenmethodiek die is toegepast voor het plaatsgebonden risico en is beschreven in ref. 7. De groepsrisico's zijn berekend zonder de toepassing van een meteotoeslag op de verkeersaantallen. Deze wijze is conform de systematiek van groepsrisicoberekeningen die het NLR heeft uitgevoerd voor de

luchthavens in Nederland in het kader van milieu-effect-rapportages, zoals recentelijk MER militaire luchthaven Eindhoven.

Voor de benodigde populatiegegevens (bevolkingsgegevens) heeft NLR de gegevens gebruikt van Populator Externe Veiligheid [ref. 9]. Populator Externe Veiligheid is een applicatie die speciaal is toegespitst op groepsrisicoberekeningen en berekent, hoeveel mensen op enig moment in een gebied aanwezig (kunnen) zijn. Het NLR heeft deze populatiegegevens aangevuld met bewoners in nieuwbouwwijk Niemeskant en verwerkt tot de populatiebestanden die in de groepsrisicoberekeningen worden toegepast. Voor nieuwbouwwijk Niemeskant is op basis van informatie van de gemeente Uden uitgegaan van 75 woningen. De populatie bestrijkt een rechthoekig gebied van 45 bij 30 km en omvat minstens de 10^{-8} PR-contouren van het nulalternatief en de voorgenomen activiteit.

De uitgangspunten van de groepsrisicoberekeningen zijn in detail beschreven in Appendix B.1.

Resultaten groepsrisico

Het berekende groepsrisico voor de verschillende alternatieven is op twee manieren weergegeven, te weten als FN-tabel en als FN-curve. Gepresenteerd worden:

- 1) een FN-tabel per alternatief
- 2) FN-curves met:
 - a) een vergelijking van alle alternatieven, voor de populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant;
 - b) een vergelijking van alle alternatieven, voor de populatie inclusief nieuwbouwwijk Niemeskant;
 - c) per alternatief, een vergelijking tussen het groepsrisico zonder en met nieuwbouwwijk Niemeskant.

De berekende FN-waarden zijn in Appendix B.2 gegeven in Tabel B.2.1 tot en met Tabel B.2.8. Deze FN-tabellen tonen de groeps grootte (N) en vervolgens de overschrijdingskans (F) in wetenschappelijke notatie en in een alternatieve notatie. Deze laatste notatie, uitgedrukt in 'eens per zoveel jaren', is gangbaar bij de presentatie van risico's.

Figuur B.2. 3 t/m Figuur B.2. 8 in Appendix B.2 tonen de FN-curves.

Uit deze groepsrisicoresultaten kunnen we het volgende concluderen:

1. Het groepsrisico voor de voorgenomen activiteit is lager dan voor het nulalternatief.
2. De verschillen tussen de groepsrisico's voor de varianten van de voorgenomen activiteit zijn gering.
Bij groepsgrootten t/m 20 slachtoffers is het groepsrisico voor variant gedeeltelijk Niemeskantroutes tot 2% groter dan variant rechtdoor en voor variant geheel Niemeskantroutes tot 12% groter dan variant rechtdoor.
Bij 40 tot 400 slachtoffers is het groepsrisico voor variant gedeeltelijk Niemeskantroutes tot 2% kleiner dan variant rechtdoor en voor variant geheel Niemeskantroutes tot 11% kleiner dan variant rechtdoor.
Bij groeps grootte 1000 is er geen verschil tussen de varianten.
3. Het effect van nieuwbouwwijk Niemeskant op het groepsrisico is marginaal.

4.2 10^{-8} Plaatsgebonden risicocontouren

Voor de aanvulling MER Volkel zijn voor de varianten van de voorgenomen activiteit (Rechtdoor, Gedeeltelijk Niemeskantroutes en Geheel Niemeskantroutes) in aanvulling op de 5×10^{-5} , 10^{-5} , 10^{-6} en 10^{-7} PR-contouren de 10^{-8} PR-contouren bepaald. Hiervoor waren geen nieuwe berekeningen nodig.

In Appendix B.3 zijn voor elk van de onderzochte varianten de plaatsgebonden risicocontouren (met meteotoeslag) in beeld gebracht.

4.3 Bespreking resultaten externe veiligheid

Geen groepsrisico voor nulalternatief bij zeer grote groepsgrootten

In de FN-curves voor het groepsrisico is onder andere te zien dat het groepsrisico voor een groeps grootte van 1000 slachtoffers afwezig is voor het nulalternatief, maar voor de voorgenomen activiteit niet. Dit komt door het volgende. Het nulalternatief bevat uitsluitend F16-jachtvliegtuigen, waarvan het ongevalgevolgebied (het gebied met brokstukken na een ongeval) zodanig is, dat het bij deze populatie nooit 1000 slachtoffers zal omvatten. In de voorgenomen activiteit, echter, komen grote vliegtuigen als C17, DC10 en AWACS voor met een groter ongevalgevolgebied, dat wel 1000 slachtoffers kan omvatten. Het groepsrisico voor deze groeps grootte is wel extreem laag (eens in de 7,5 miljard jaar).

Kleine verschillen in risico voor varianten voorgenomen activiteit

De plaatsgebonden risicocontouren laten nauwelijks verschillen zien tussen de drie varianten van de voorgenomen activiteit. Dit komt mede door het volgende. De drie varianten van de voorgenomen activiteit verschillen slechts in de mate waarin F-16's tijdens de start in zuidwestelijke richting gebruik maken van de Niemeskant-route in plaats van de 'rechtdoor' route. Omdat in het externe veiligheidsmodel voor jachtvliegtuigen voor starts de baanafhankelijkheid van ongevallen (met het risico in het verlengde van de baan) veel groter is dan de routeafhankelijkheid (met het risico langs de route), is het effect van de verschuiving van de routes beperkt.

Onzekerheid in risico helikopterverkeer

Het ontbreken van een gevalideerd externe veiligheidsmodel voor militaire helikopters geeft een onzekerheid in het berekende risico voor de voorgenomen activiteit.

Bij de voorgenomen activiteit vertegenwoordigen de helikopterbewegingen 16% van het aantal bewegingen. Van de helikopterbewegingen wordt 96,2% uitgevoerd door civiele helikopters zoals Eurocopter EC-135 (95,6%) en MD-900 Explorer (0,6%) en 3,8% met militaire helikopters zoals Boeing CH-47 Chinook. De bijdrage van de EC-135 en de MD-900 Explorer zijn berekenend met het model voor civiele helikopters op civiele helihavens. In de PR-berekeningen is de Boeing CH-47 Chinook buiten beschouwing gelaten. Consequenties hiervan voor de hoogte van het berekende risico zijn niet in te schatten, zolang geen ongevalkansen en ongevalgevolgen van militaire helikopters zijn vastgesteld uit historische ongevalgegevens. Maar gezien het geringe aandeel van 0,6 % van de Boeing CH-47 Chinook in het totaal aantal bewegingen, levert weglaten van de CH-47 Chinook een naar verwachting geringe onderschatting van het totale risico.

De helikopters volgen niet de Niemeskantroutevarianten en veroorzaken dus geen verschillen tussen de varianten van de voorgenomen activiteit.

5 Luchtkwaliteit

Dit hoofdstuk gaat in op de extra informatie die door de Commissie is gevraagd op het gebied van luchtkwaliteit. Het betreft de verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over vliegtuigcategorieën voor de referentiesituatie en de varianten van de voorgenomen activiteit.

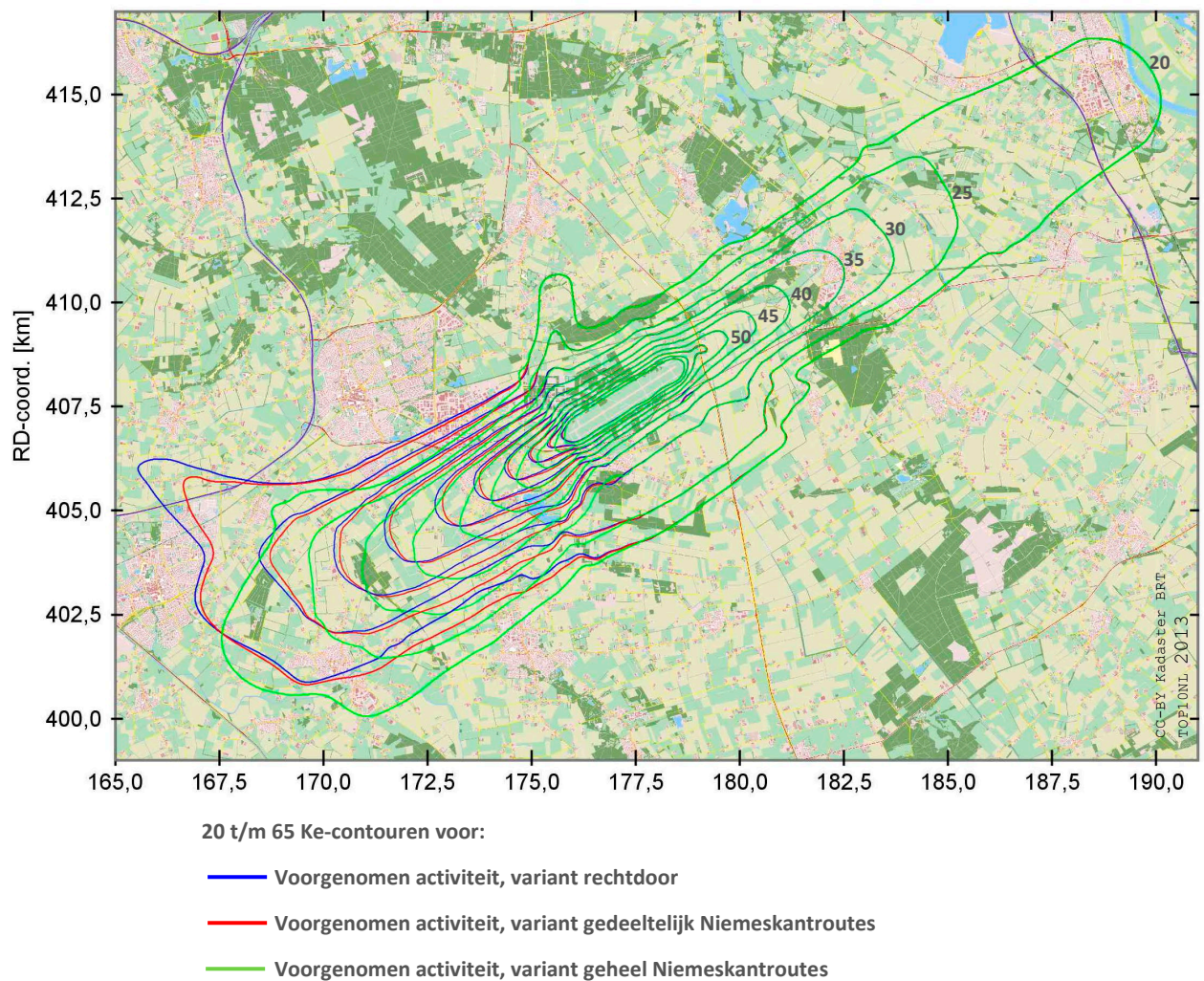
De gegevens over het aantal vliegtuigbewegingen hebben de rubricering STG CONFIDENTIEEL. Daarom worden hier verhoudingsgetallen gegeven. De tabellen met percentages vliegtuigbewegingen zijn opgenomen in Appendix C. De gegevens zijn gebaseerd op de gerubriceerde rapportage [ref. 4].

6 Referenties

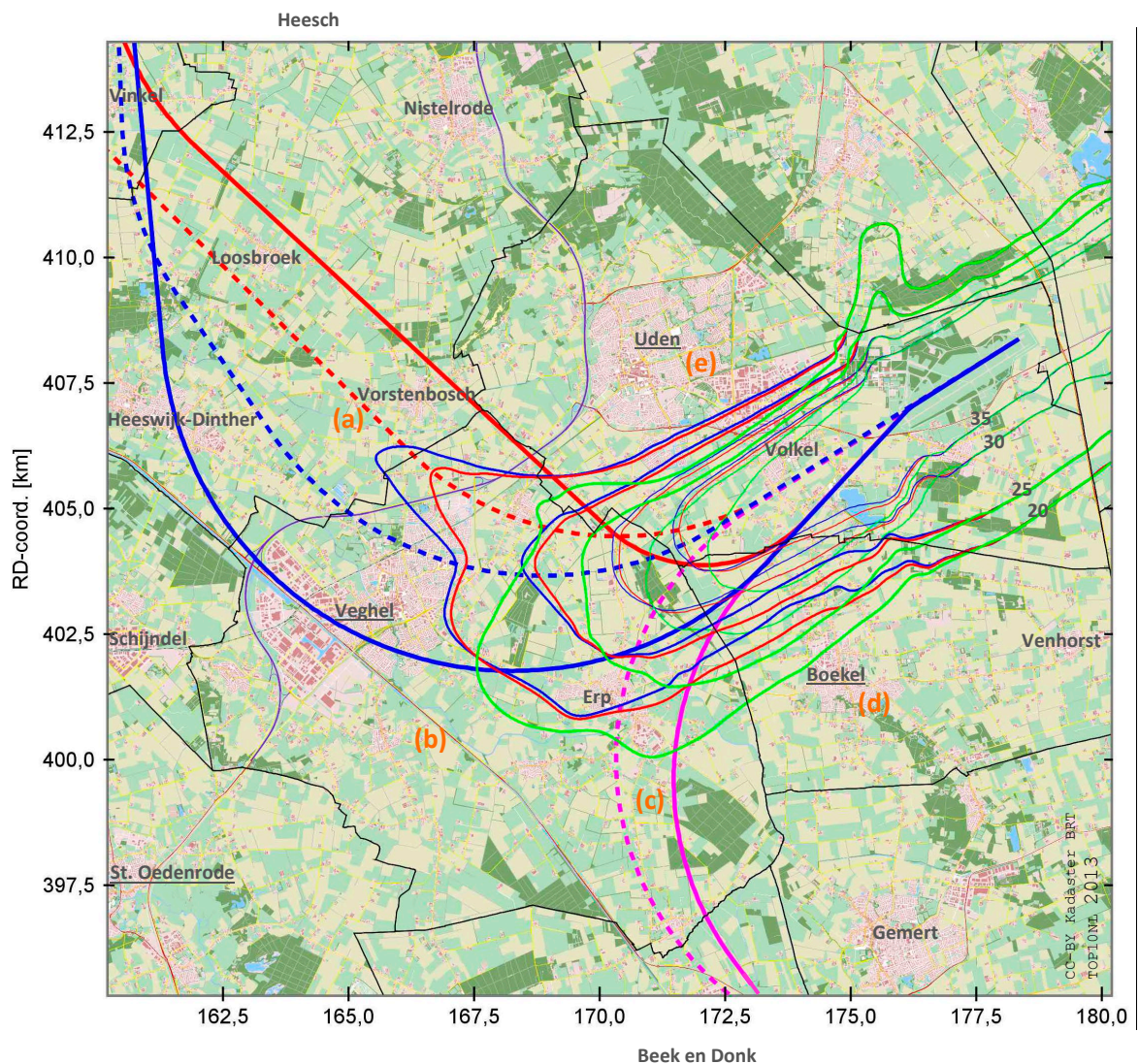
1. *Voorlopig toetsingsadvies over het milieueffectrapport Luchthavenbesluit luchthaven Volkel*, Commissie voor de milieueffect-rapportage, 27 juni 2014, rapportnummer 1258–52
2. *Aanvulling MER militaire luchthaven Volkel*, Royal HaskoningDHV; J.C. Jumelet, P. Walraven, BD3081/R001, 20 augustus 2014
3. *Geluidbelasting rond de militaire luchthaven Volkel door vliegverkeer - MER militaire luchthaven Volkel 2012*, E.G. van Leeuwen-Kuijk en P.C. den Hoedt, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, juni 2012, NLR-CR-2012-041-PT-1
4. *Geluidbelasting rond de militaire luchthaven Volkel door vliegverkeer - MER militaire luchthaven Volkel 2012 (Bijlage gerubriceerde deel: Appendix A)*, E.G. van Leeuwen-Kuijk en P.C. den Hoedt, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, juni 2012, NLR-CR-2012-041-PT-2
5. *Externe veiligheidsrisico rond de luchthaven Volkel - MER luchthaven Volkel 2012*, Y.S. Cheung en L. de Haij, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, 2012, NLR-CR-2012-081
6. *Luchtkwaliteit rond de luchthaven Volkel - MER luchthaven Volkel 2012*, A. Hoolhorst, E. Kokmeijer en J.J. Erbrink, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, 2012, NLR-CR-2012-078
7. *Voorschrift en procedure voor de berekening van Externe Veiligheid rond luchthavens*, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium NLR, NLR-CR-2004-083, februari 2004.
8. *Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico*, VROM, november 2007.
9. *Handleiding Populator Externe Veiligheid, POPULATIEDATA VOOR SAFETI, RBMII EN CAROLA*, Bridgis Geoservices BV, mei 2014, <http://www.bridgis.nl/product/populator>

Appendix A Geluid

Appendix A.1 Ke-geluidbelastingscontouren



Figuur A.1.1: Ke-geluidbelastingscontouren voor de varianten van de voorgenomen activiteit



20 t/m 35 Ke-contouren voor:

- Voorgenomen activiteit, variant rechtdoor
- Voorgenomen activiteit, variant gedeeltelijk Niemeskantroutes
- Voorgenomen activiteit, variant geheel Niemeskantroutes

Routevarianten:

- - - Originele routes 'rechtdoor'
- - - Niemeskantroutes

(x) locatie-aanduiding t.b.v. analyse geluidbelasting bij lagere contourwaarden.

Figuur A.1.2: Detail 20 t/m 35 Ke-geluidbelastingscontouren voor de varianten van de voorgenomen activiteit en ligging van de routevarianten

Appendix A.2 Resultaten tellingen en oppervlakte binnen Ke-contouren

Tabel A.2.1: Aantal woningen, overige geluidgevoelige gebouwen en ernstig gehinderden, alsmede oppervlakte binnen Ke-contouren; voor de voorgenomen activiteit.

Berekening	Contour	Woningen	Geluidgevoelige gebouwen	Ernstig gehinderden	Oppervlakte [km ²]
Voorgenomen activiteit rechtdoor	20 Ke	14800	87	5454	108,01
	25 Ke	4956	34	2624	60,68
	30 Ke	3793	34	2156	36,42
	35 Ke	2082	19	1271	22,90
	40 Ke	802	10	461	13,88
	45 Ke	163	7	94	8,78
	50 Ke	48	1	28	5,60
	55 Ke	1	1	1	3,61
	60 Ke	0	0	0	2,47
	65 Ke	0	0	0	1,79
Berek.nr: 2011.12.16 15:49:26 (20 en 25 Ke: 2013.11.14 15:47:33)					
Voorgenomen activiteit deels Niemeskantroutes	20 Ke	13619	81	5098	107,70
	25 Ke	4831	34	2571	61,01
	30 Ke	3774	34	2146	36,63
	35 Ke	2055	19	1256	22,94
	40 Ke	754	9	434	13,84
	45 Ke	118	6	68	8,75
	50 Ke	45	1	26	5,58
	55 Ke	2	1	1	3,60
	60 Ke	0	0	0	2,46
	65 Ke	0	0	0	1,79
Berek.nr: 2011.09.20 17:10:21 (20 en 25 Ke: 2013.11.14 16:01:18)					
Voorgenomen activiteit geheel Niemeskantroutes	20 Ke	11695	76	4470	107,01
	25 Ke	4619	35	2435	61,10
	30 Ke	3516	34	1991	36,98
	35 Ke	1626	15	1013	22,91
	40 Ke	264	7	152	13,85
	45 Ke	117	5	67	8,75
	50 Ke	30	1	17	5,59
	55 Ke	7	1	4	3,60
	60 Ke	0	0	0	2,45
	65 Ke	0	0	0	1,78
Berek.nr: 2011.12.20 10:30:51 (20 en 25 Ke: 2013.11.14 16:02:56)					

Appendix A.3 Aantal woningen per woonplaats binnen Ke-contouren

Tabel A.3.1: Aantal woningen per woonplaats en gemeente binnen 20 Ke-contouren; voor de voorgenomen activiteit

	Berekening	Voorgenomen activiteit Rechtdoor	Voorgenomen activiteit deels Niemeskantroutes	Voorgenomen activiteit geheel Niemeskantroutes
	Berek.nr.:	2013.11.14 15:47:33	2013.11.14 16:01:18	2013.11.14 16:02:56
Gemeente	Woonplaats	Aantal woningen binnen 20 Ke-contour		
Bernheze	Vorstenbosch	2	0	0
Boekel	Boekel	97	127	287
Cuijk	Beers NB	160	161	160
Cuijk	Cuijk	3652	3653	3653
Cuijk	Haps	78	77	77
Cuijk	Sint Agatha	3	3	3
Cuijk	Vianen NB	478	478	478
Landerd	Zeeland	77	77	77
Mill en Sint Hubert	Langenboom	50	50	50
Mill en Sint Hubert	Mill	2432	2432	2432
Mill en Sint Hubert	Sint Hubert	420	420	419
Mill en Sint Hubert	Wilbertoord	57	57	57
Mook en Middelaar	Middelaar	2	2	2
Uden	Odiliapeel	730	730	730
Uden	Uden	1223	922	65
Uden	Volkel	1330	1331	1306
Veghel	Erp	1531	1612	1838
Veghel	Veghel	2478	1487	61
TOTAAL		14800	13619	11695

Tabel A.3.2: Aantal woningen per woonplaats en gemeente binnen 25 Ke-contouren; voor de voorgenomen activiteit

	Berekening	Voorgenomen activiteit Rechtdoor	Voorgenomen activiteit deels Niemeskantroutes	Voorgenomen activiteit geheel Niemeskantroutes
	Berek.nr.:	2013.11.14 15:47:33	2013.11.14 16:01:18	2013.11.14 16:02:56
Gemeente	Woonplaats	Aantal woningen binnen 25 Ke-contour		
Boekel	Boekel	37	70	137
Cuijk	Beers NB	10	10	10
Landerd	Zeeland	20	20	20
Mill en Sint Hubert	Langenboom	16	16	16
Mill en Sint Hubert	Mill	2308	2308	2307
Mill en Sint Hubert	Sint Hubert	28	28	28
Mill en Sint Hubert	Wilbertoord	15	15	15
Uden	Odiliapeel	714	715	715
Uden	Uden	348	212	19
Uden	Volkel	1319	1307	1213
Veghel	Erp	92	100	139
Veghel	Veghel	49	30	0
TOTAAL		4956	4831	4619

Tabel A.3.3: Aantal woningen per woonplaats en gemeente binnen 30 Ke-contouren; voor de voorgenomen activiteit

	Berekening	Voorgenomen activiteit Rechtdoor	Voorgenomen activiteit deels Niemeskantroutes	Voorgenomen activiteit geheel Niemeskantroutes
	Berek.nr.:	2011.12.16 15:49:26	2011.09.20 17:10:21	2011.12.20 10:30:51
Gemeente	Woonplaats	Aantal woningen binnen 30 Ke-contour		
Boekel	Boekel	17	23	82
Landerd	Zeeland	9	9	9
Mill en Sint Hubert	Langenboom	7	7	7
Mill en Sint Hubert	Mill	1882	1882	1880
Mill en Sint Hubert	Wilbertoord	3	3	3
Uden	Odiliapeel	548	548	569
Uden	Uden	32	25	1
Uden	Volkel	1272	1266	963
Veghel	Erp	23	11	2
TOTAAL		3793	3774	3516

Tabel A.3.4: Aantal woningen per woonplaats en gemeente binnen 35 Ke-contouren; voor de voorgenomen activiteit

		Berekening	Voorgenomen activiteit Rechtdoor	Voorgenomen activiteit deels Niemeskantroutes	Voorgenomen activiteit geheel Niemeskantroutes
		Berek.nr.:	2011.12.16 15:49:26	2011.09.20 17:10:21	2011.12.20 10:30:51
Gemeente	Woonplaats	Aantal woningen binnen 35 Ke-contour			
Boekel	Boekel	2	5	33	
Landerd	Zeeland	8	8	8	
Mill en Sint Hubert	Langenboom	4	4	4	
Mill en Sint Hubert	Mill	789	791	791	
Mill en Sint Hubert	Wilbertoord	1	1	1	
Uden	Odiliapeel	164	167	176	
Uden	Uden	1	0	0	
Uden	Volkel	1113	1079	613	
TOTAAL		2082	2055	1626	

Tabel A.3.5: Aantal woningen per woonplaats en gemeente binnen 40 Ke-contouren; voor de voorgenomen activiteit

		Berekening	Voorgenomen activiteit Rechtdoor	Voorgenomen activiteit deels Niemeskantroutes	Voorgenomen activiteit geheel Niemeskantroutes
		Berek.nr.:	2011.12.16 15:49:26	2011.09.20 17:10:21	2011.12.20 10:30:51
Gemeente	Woonplaats	Aantal woningen binnen 40 Ke-contour			
Boekel	Boekel	0	0	4	
Landerd	Zeeland	7	7	7	
Mill en Sint Hubert	Langenboom	1	1	1	
Mill en Sint Hubert	Mill	11	11	11	
Uden	Odiliapeel	54	56	64	
Uden	Volkel	729	679	177	
TOTAAL		802	754	264	

Appendix A.4 Berekeningsoverzicht Ke-geluidbelasting

Tabel A.4.1: Overzicht van berekeningsnummers van de berekeningen van de geluidbelasting in Ke

Alternatieven / varianten	Berekeningsnummer (20 en 25 Ke-contouren)	Berekeningsnummer (30 t/m 65 Ke-contouren)	Met/zonder drempelwaarde
Voorgenomen activiteit rechtdoor	2013.11.14 15:47:33	2011.12.16 15:49:26	Zonder drempelwaarde
Voorgenomen activiteit gedeeltelijk Niemeskant	2013.11.14 16:01:18	2011.09.20 17:10:21	Zonder drempelwaarde
Voorgenomen activiteit geheel Niemeskant	2013.11.14 16:02:56	2011.12.20 10:30:51	Zonder drempelwaarde

Appendix B Externe veiligheid

Appendix B.1 Uitgangspunten groepsrisicoberekeningen

Deze paragraaf geeft een opsomming van de uitgangspunten zoals deze zijn gehanteerd bij de berekeningen van het groepsrisico voor militaire luchthaven Volkel.

Het merendeel van de gehanteerde uitgangspunten en invoergegevens voor de berekeningen van plaatsgebonden risico (zie hoofdstuk 3 van ref. 5) gelden ook voor de berekeningen van groepsrisico. Dit hoofdstuk geeft de uitzonderingen en de aanvullingen die specifiek zijn voor de berekeningen van groepsrisico.

Appendix B.1.1 Uitgangspunten bij de populatiegegevens

Voor het berekenen van het groepsrisico is een populatiebestand benodigd dat het aantal personen per rekencel beschrijft. Bij het samenstellen van de populatiegegevens is de onderstaande reeks uitgangspunten en werkwijze gehanteerd.

1. De populatiegegevens zijn ontleend aan de Populator Externe Veiligheid (hierna Populator-EV) [ref. 9]. De Populator-EV is een applicatie speciaal toegespitst op groepsrisicoberekeningen. De Populator-EV bevat informatie over permanente en tijdelijke verblijfplaatsen van personen en berekent hoeveel mensen op enig moment in een gebied aanwezig (kunnen) zijn.

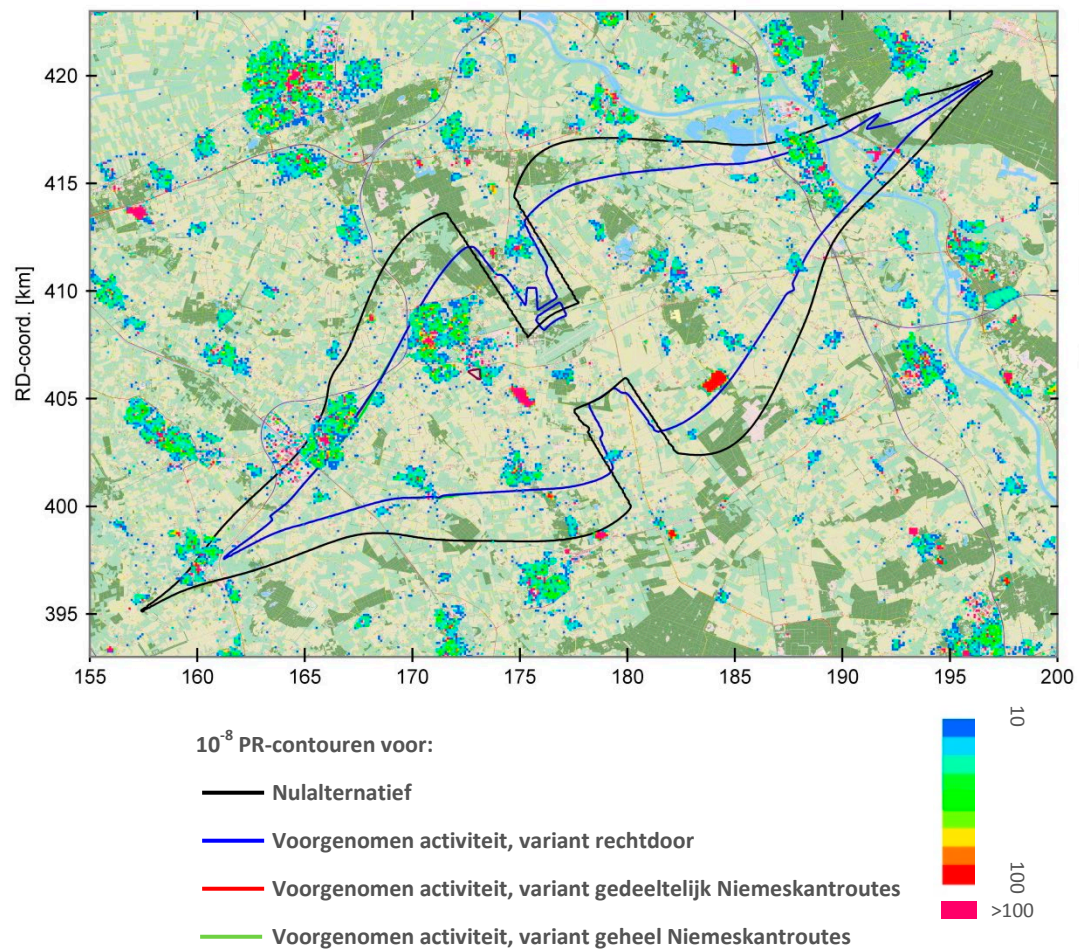
De Populator-EV heeft bestanden beschikbaar voor drie rekenpakketten voor externe veiligheid: SAFETI-NL (voor opslag van gevaarlijke stoffen), RBMII (voor spoor- en wegverkeer) en CAROLA (voor pijpleidingen). Voor het NLR TRIPAC of het IenM GEVERS (beide rekenpakketten voor luchtverkeer) zijn er geen bestanden beschikbaar. De populatiebestanden van de drie EV-pakketten zijn echter niet direct te gebruiken in TRIPAC of GEVERS. Het bestandsformaat van RBMII is het meest geschikt als basis voor de populatiebestanden voor het NLR-rekenpakket TRIPAC.

De set gegevens die NLR heeft gedownload van Populator-EV is in september 2014 gegenereerd. Die populatiegegevens zijn afkomstig van zeer uiteenlopende bronnen en hebben daarom voor verschillende objecttypen (wonen, werken, onderwijs, enzovoort) ook verschillende peildata, variërend van 2009 tot en met 2013. De populatie bestrijkt een rechthoekig gebied van 45 bij 30 km (Rijksdriehoekscoördinaten linksonderhoekpunt 155.000,393.000 tot rechtsbovenhoekpunt 200.000, 423.000).

2. Er wordt onderscheid gemaakt in populatiebestanden voor dag en voor nacht. Dit onderscheid is conform Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico, het document van het ministerie van VROM uit 2009 [ref. 8]. Het dagdeel is tussen 08:00-18:30u en het nachtdeel is tussen 18:30-08:00u.
3. In overleg met het bevoegd gezag wordt alleen (het effect van) nieuwbouwwijk Niemeskant meegenomen in de analyse van groepsrisico. De informatie van Populator-EV bevat wel nieuwbouwprojecten, maar alleen de bouwvlakken zijn beschikbaar. Er is geen informatie over de oplevering (realisatie), naam van het project en het aantal bewoners (woningen) of het aantal medewerkers (bedrijventerreinen) per hectare. Voor nieuwbouwwijk Niemeskant is op basis van informatie van gemeente Uden uitgegaan van 75 woningen en een woningbezetting van 2,4 personen per woning (dit laatste conform Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico [ref. 8]).
4. De bezoekersaantallen op beurzen, (sport)evenementen en sportaccommodaties uit Populator-EV zijn niet meegenomen in de groepsrisicoberekeningen. Dit komt doordat de uitgangspunten voor de bezoekersaantallen, het aantal evenementen per jaar en de verblijfsduur niet voldoende nauwkeurig bekend zijn. Het kan grote effecten hebben op de resultaten en de nauwkeurigheid van groepsrisicoberekeningen wanneer die informatie (het aantal bezoekers, het aantal evenementen en/of de verblijfsduur) conservatief wordt ingeschat of niet nauwkeurig wordt gegeven.
5. Voor de activiteiten cq. objecten (standaard) wonen, werken, onderwijs, asielzoekerscentra, crematoria, gevangenissen, hotels en kinderopvang heeft NLR het raster met populatie aangehouden zoals de Populator-EV dat oplevert. Voor deze objecten is de populatie door Populator-EV niet verdeeld over het bouwvlak van het object, maar in één cel opgenomen. Voor de overige objecten (ziekenhuizen, zorginstellingen, kampeerterreinen, bungalowparken, dagrecreatieterreinen, theaters en bioscopen) heeft het NLR de populatie uit Populator-EV gelijkmatig over het oppervlak van het bouwvlak van het betreffende object verdeeld.

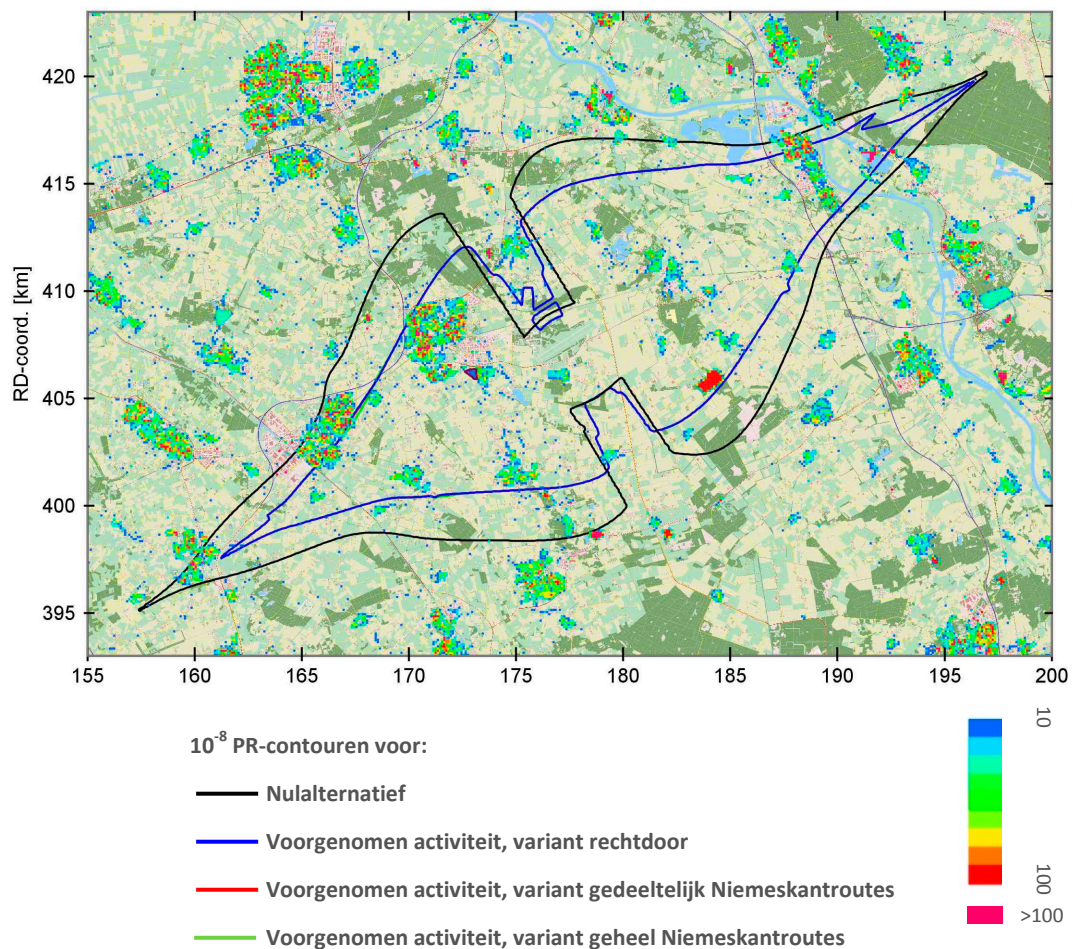
De resultaten van groepsrisico worden niet gecorrigeerd voor de verblijfsduur van personen bij bepaalde objecten zoals theaters, bioscopen en dagrecreatiegebieden.

De resulterende populatie voor de dagperiode en de nachtperiode staan achterenvolgens in Figuur B1.1.1 en Figuur B1.1.2.



Figuur B.1.1.1: Dagpopulatie met 10 tot en met 100 personen per hectare (gridcel 100 bij 100 m) , inclusief nieuwbouwwijk Niemeskant.

Tevens gepresenteerd zijn de 10⁻⁸ PR-contouren van alle alternatieven (inclusief meteotoeslag)



Figuur B.1.1.2: Nachtpopulatie met 10 tot en met 100 personen per hectare (gridcel 100 bij 100 m), inclusief nieuwbouwwijk Niemeskant. Tevens gepresenteerd zijn de 10⁻⁸ PR-contouren van alle alternatieven (inclusief meteotoeslag)

Appendix B.1.2 Uitgangspunten bij de verkeersgegevens

- De verkeersgegevens die gebruikt zijn voor de berekeningen van plaatsgebonden risico worden voor de berekening van groepsrisico opgedeeld in een dagdeel en een nachtdeel. Er is gebruik gemaakt van de urenverdeling van het aantal vliegtuigbewegingen, die afgeleid zijn voor de berekeningen voor emissies [ref. 6]. Met behulp van de ureninformatie worden per vliegtuigtype en per route (en baan) de dag- en nachtverdelingsfactoren vastgesteld. Aangezien de informatie niet per ½ uur beschikbaar is, is voor het dagdeel de factor bepaald op basis van de gegevens tussen 08:00-18:00u. Voor het nachtdeel is dat dan automatisch 18:00-08:00u. Daardoor is de dag-nachtverdeling in de verkeersverdelingen niet geheel conform de dag-nachtperioden zoals de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico [ref. 8] heeft voorgesteld. Zonder die afwijking te kunnen kwantificeren, schat het NLR in dat het effect op de nauwkeurigheid van de berekeningen slechts gering is.

2. De groepsrisico's zijn berekend zonder de toepassing van een meteotoeslag op de verkeersaantallen. Deze wijze is conform de systematiek van groepsrisicoberekeningen die het NLR heeft uitgevoerd voor de luchthavens in Nederland in het kader van milieu-effect-rapportages.

Appendix B.1.3 Overige uitgangspunten

1. Groepsrisico's worden berekend met een celgrootte van 100 bij 100 meter. Deze wijze is conform de systematiek van groepsrisicoberekeningen die het NLR heeft uitgevoerd voor de luchthavens in Nederland in het kader van milieu-effect-rapportages.
2. De groepsrisico's worden berekend voor groepsgrootten van 1, 3, 5, 10, 20, 40, 100, 200, 400 en 1000 personen.
3. Voor groepsrisico rond luchthavens in Nederland is wettelijk nog geen norm en regelgeving beschikbaar. De in dit rapport gepresenteerde resultaten van groepsrisico zijn bedoeld voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven.

Appendix B.2 Groepsrisico FN-tabellen en FN-curves

Tabel B.2.1: Groepsrisico voor het nulalternatief; populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant

Nulalternatief (populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant)		
Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar	F (alternatieve notatie met afronding)
1	6,79E-03	1 op 150
3	3,24E-03	1 op 310
5	1,97E-03	1 op 510
10	9,77E-04	1 op 1.000
20	3,62E-04	1 op 2.800
40	7,48E-06	1 op 134.000
100	4,81E-07	1 op 2,1 miljoen
200	1,75E-07	1 op 5,7 miljoen
400	1,74E-07	1 op 5,7 miljoen
1000	<< 1,00E-99	<< 1 op 10 miljard

Tabel B.2.2: Groepsrisico voor de voorgenomen activiteit, variant rechtdoor; populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant

Voorgenomen activiteit, variant rechtdoor (populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant)		
Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar	F (alternatieve notatie met afronding)
1	2,84E-03	1 op 350
3	1,37E-03	1 op 730
5	8,25E-04	1 op 1.200
10	4,06E-04	1 op 2.500
20	1,49E-04	1 op 6.700
40	3,60E-06	1 op 277.000
100	2,38E-07	1 op 4,2 miljoen
200	7,17E-08	1 op 13,9 miljoen
400	6,98E-08	1 op 14,3 miljoen
1000	1,34E-10	1 op 7,5 miljard

Tabel B.2.3: Groepsrisico voor de voorgenomen activiteit, variant gedeeltelijk Niemeskantroutes; populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant

Voorgenomen activiteit, variant gedeeltelijk Niemeskantroutes (populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant)		
Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar	F (alternatieve notatie met afronding)
1	2,85E-03	1 op 350
3	1,38E-03	1 op 730
5	8,35E-04	1 op 1.200
10	4,15E-04	1 op 2.400
20	1,52E-04	1 op 6.600
40	3,60E-06	1 op 278.000
100	2,36E-07	1 op 4,2 miljoen
200	7,02E-08	1 op 14,2 miljoen
400	6,83E-08	1 op 14,7 miljoen
1000	1,34E-10	1 op 7,5 miljard

Tabel B.2.4: Groepsrisico voor de voorgenomen activiteit, variant geheel Niemeskantroutes; populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant

Voorgenomen activiteit, variant geheel Niemeskantroutes (populatie zonder nieuwbouwwijk Niemeskant)		
Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar	F (alternatieve notatie met afronding)
1	2,90E-03	1 op 340
3	1,43E-03	1 op 700
5	8,80E-04	1 op 1.100
10	4,49E-04	1 op 2.200
20	1,66E-04	1 op 6.000
40	3,57E-06	1 op 280.000
100	2,29E-07	1 op 4,4 miljoen
200	6,37E-08	1 op 15,7 miljoen
400	6,18E-08	1 op 16,2 miljoen
1000	1,34E-10	1 op 7,5 miljard

Tabel B.2.5: Groepsrisico voor het nulalternatief; populatie met nieuwbouwwijk Niemeskant

Nulalternatief (populatie met nieuwbouwwijk Niemeskant)		
Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar	F (alternatieve notatie met afronding)
1	6,82E-03	1 op 150
3	3,25E-03	1 op 310
5	1,97E-03	1 op 510
10	9,77E-04	1 op 1.000
20	3,62E-04	1 op 2.800
40	7,48E-06	1 op 134.000
100	4,81E-07	1 op 2,1 miljoen
200	1,75E-07	1 op 5,7 miljoen
400	1,74E-07	1 op 5,7 miljoen
1000	<< 1,00E-99	<< 1 op 100 miljard

Tabel B.2.6: Groepsrisico voor de voorgenomen activiteit, variant rechtdoor; populatie met nieuwbouwwijk Niemeskant

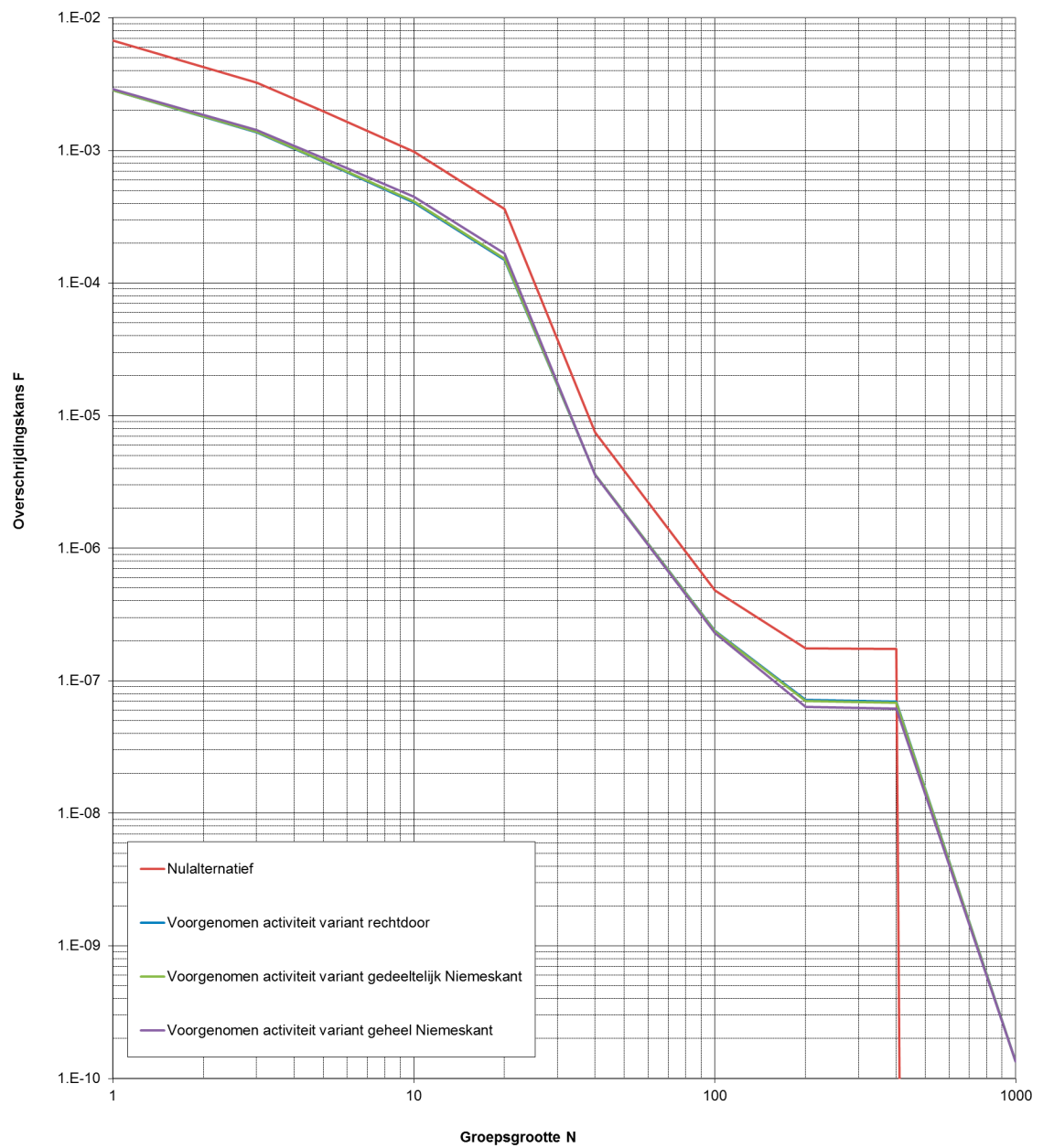
Voorgenomen activiteit, variant rechtdoor (populatie met nieuwbouwwijk Niemeskant)		
Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar	F (alternatieve notatie met afronding)
1	2,86E-03	1 op 350
3	1,37E-03	1 op 730
5	8,25E-04	1 op 1.200
10	4,06E-04	1 op 2.500
20	1,49E-04	1 op 6.700
40	3,60E-06	1 op 277.000
100	2,38E-07	1 op 4,2 miljoen
200	7,17E-08	1 op 13,9 miljoen
400	6,98E-08	1 op 14,3 miljoen
1000	1,34E-10	1 op 7,5 miljard

Tabel B.2.7: Groepsrisico voor de voorgenomen activiteit, variant gedeeltelijk Niemeskantroutes; populatie *met* nieuwbouwwijk Niemeskant

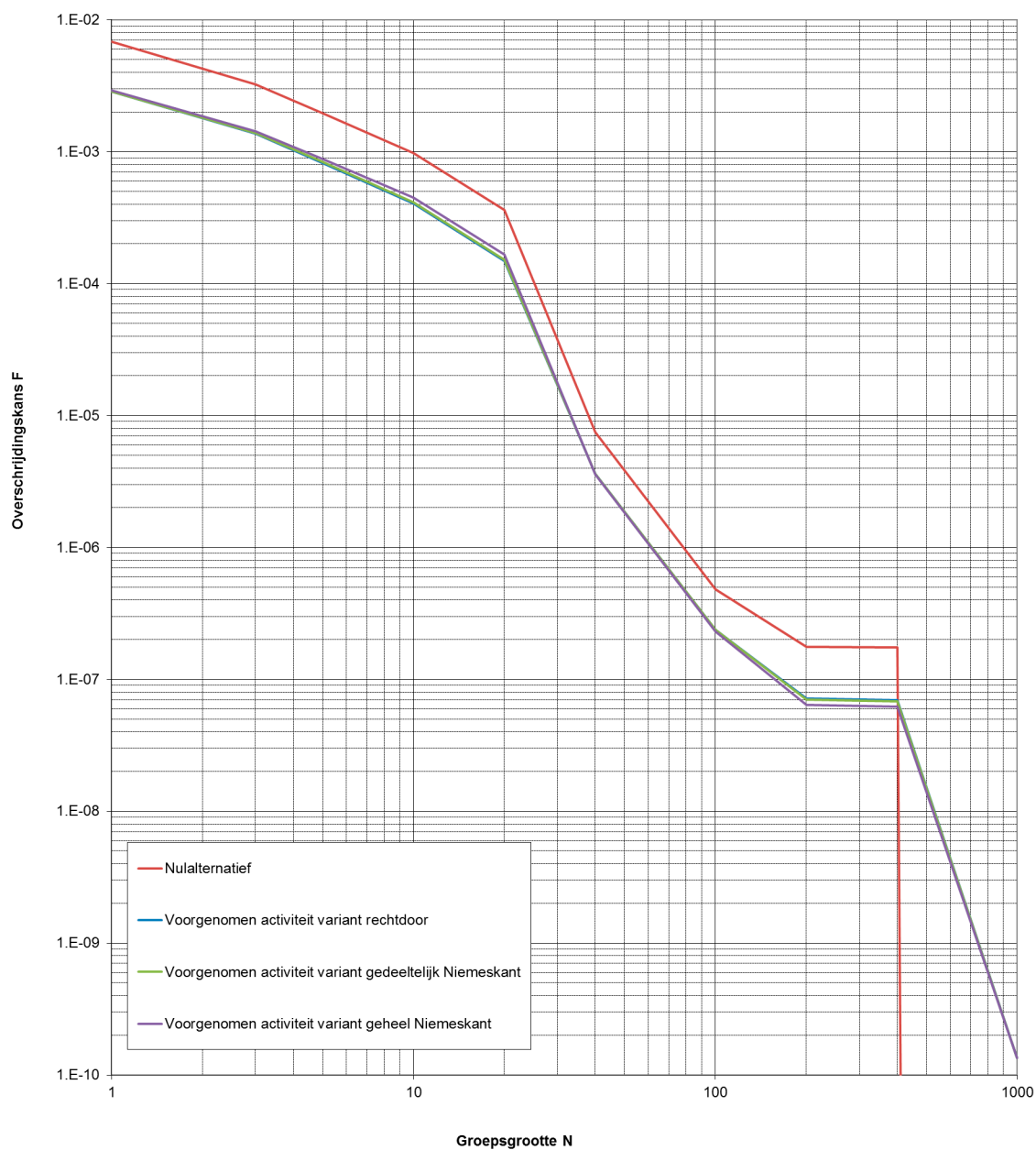
Voorgenomen activiteit, variant gedeeltelijk Niemeskantroutes (populatie met nieuwbouwwijk Niemeskant)		
Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar	F (alternatieve notatie met afronding)
1	2,87E-03	1 op 350
3	1,38E-03	1 op 720
5	8,36E-04	1 op 1.200
10	4,15E-04	1 op 2.400
20	1,52E-04	1 op 6.600
40	3,60E-06	1 op 278.000
100	2,36E-07	1 op 4,2 miljoen
200	7,02E-08	1 op 14,2 miljoen
400	6,83E-08	1 op 14,7 miljoen
1000	1,34E-10	1 op 7,5 miljard

Tabel B.2.8: Groepsrisico voor de voorgenomen activiteit, variant geheel Niemeskantroutes; populatie *met* nieuwbouwwijk Niemeskant

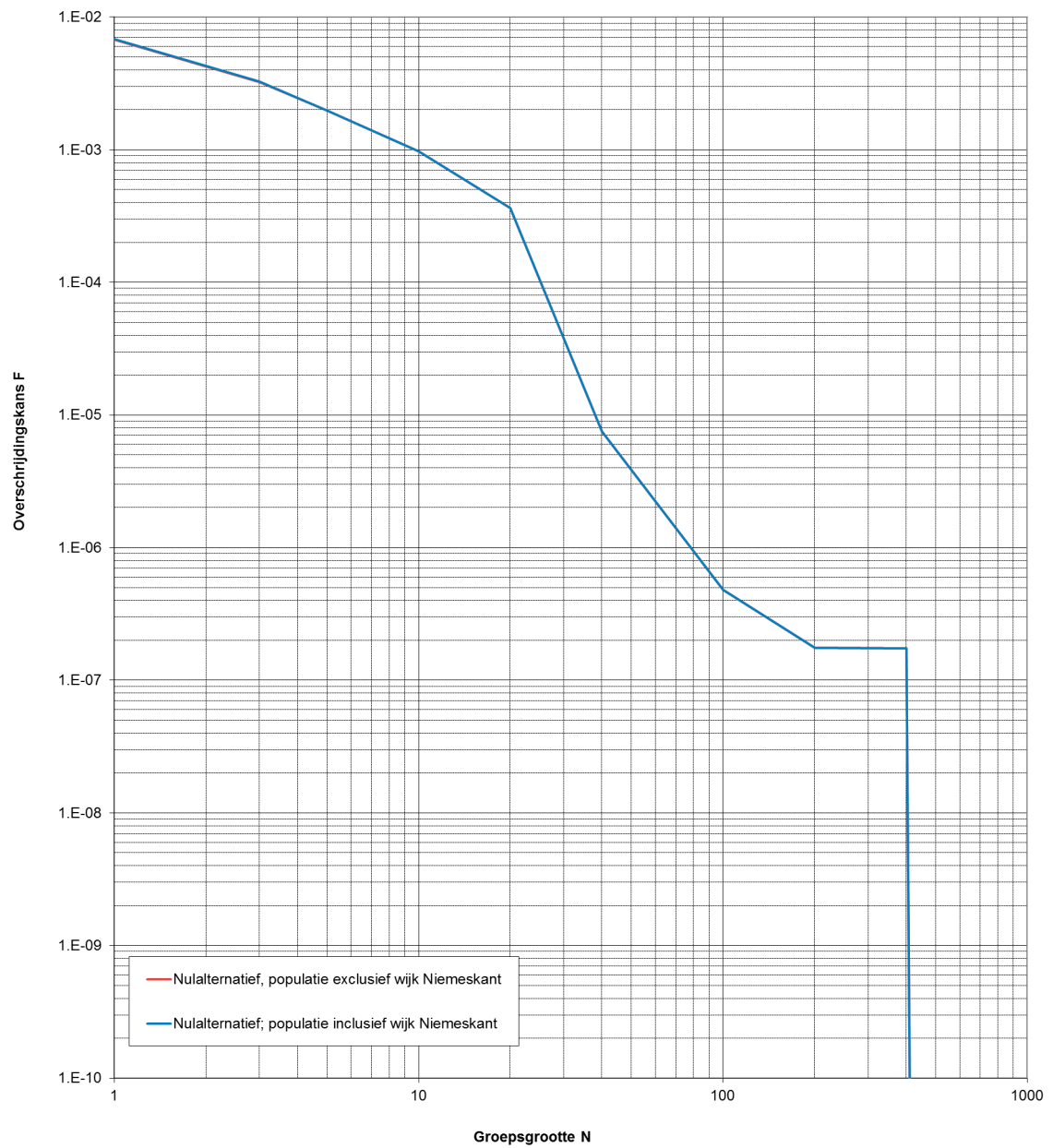
Voorgenomen activiteit, variant geheel Niemeskantroutes (populatie met nieuwbouwwijk Niemeskant)		
Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar	F (alternatieve notatie met afronding)
1	2,92E-03	1 op 340
3	1,43E-03	1 op 700
5	8,81E-04	1 op 1.100
10	4,49E-04	1 op 22.00
20	1,66E-04	1 op 6.000
40	3,57E-06	1 op 280.000
100	2,29E-07	1 op 4,4 miljoen
200	6,37E-08	1 op 15,7 miljoen
400	6,18E-08	1 op 16,2 miljoen
1000	1,34E-10	1 op 7,5 miljard



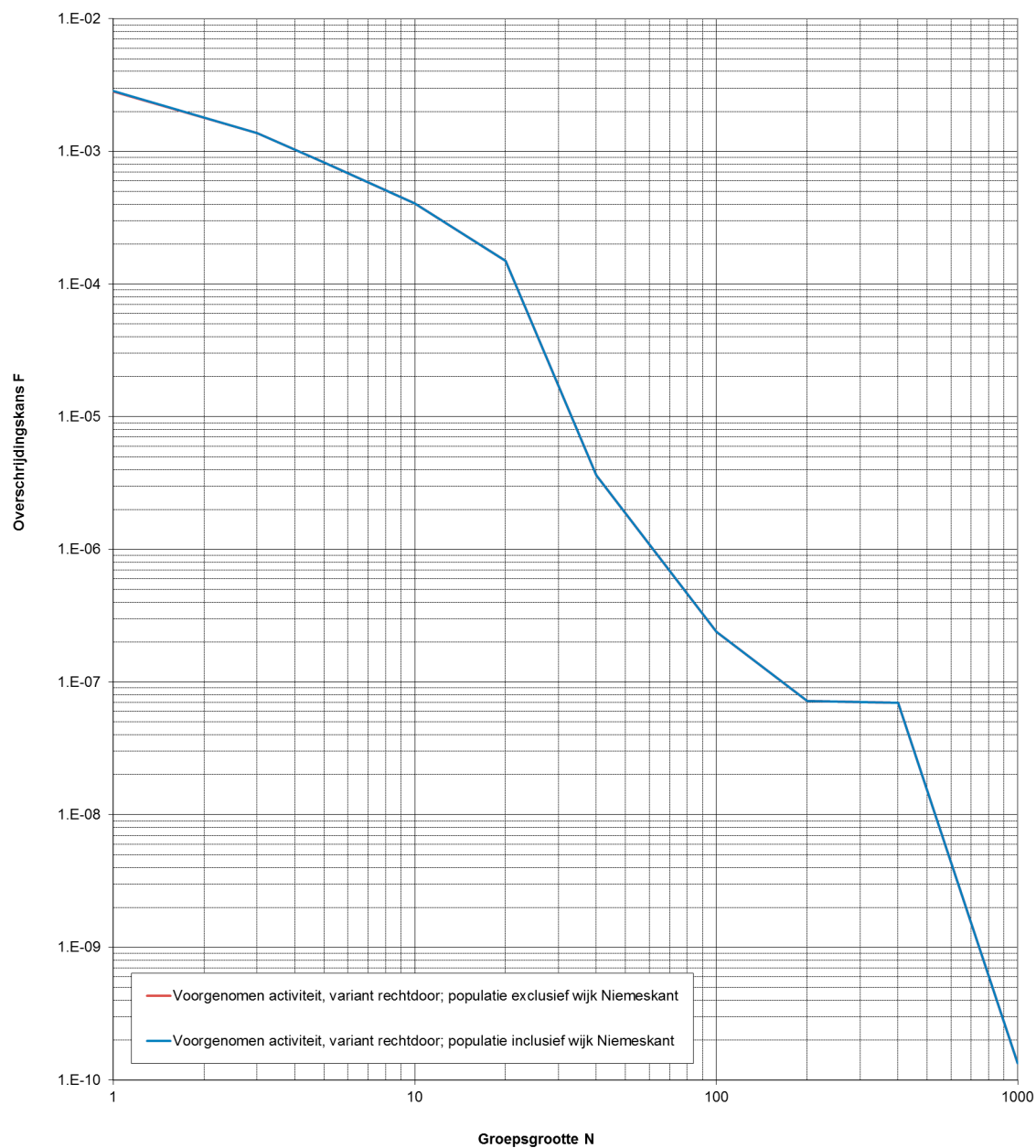
Figuur B.2 3: FN-curves van alle alternatieven; populatie **zonder** nieuwbouwwijk Niemeskant



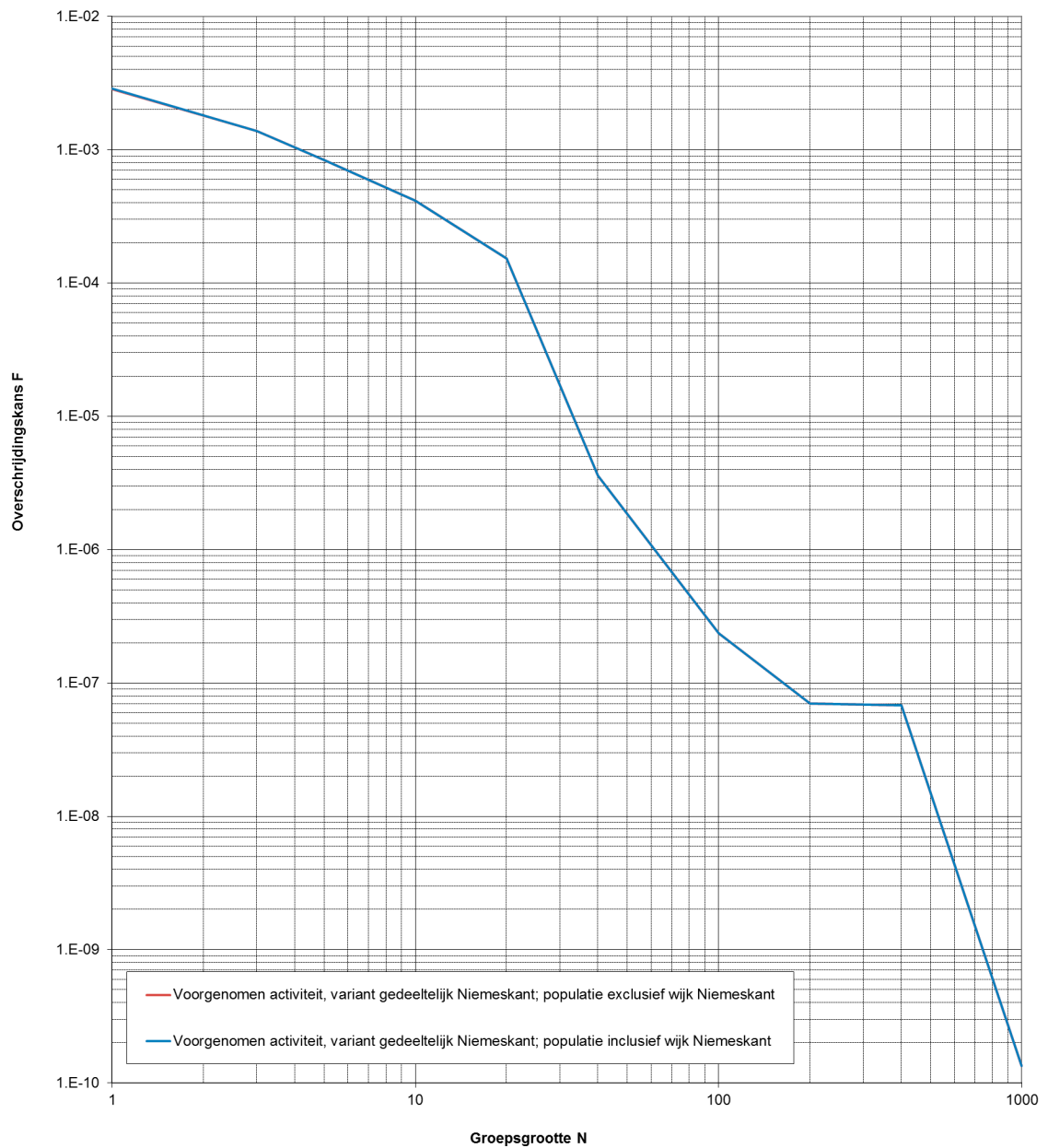
Figuur B.2.4: FN-curves van alle alternatieven; populatie **met** nieuwbouwwijk Niemeskant



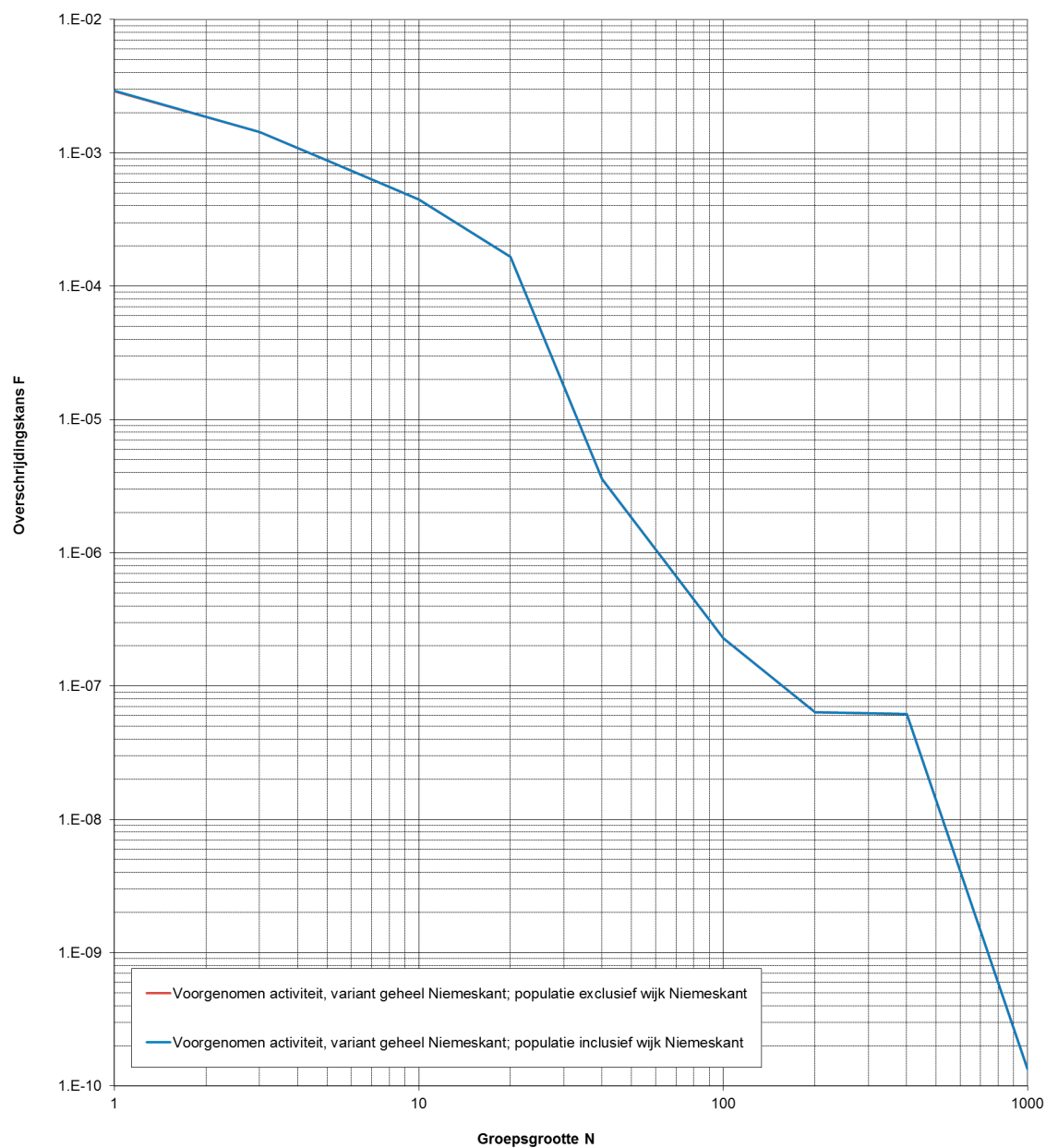
Figuur B.2.5: FN-curves voor het nulalternatief; populatie zonder en met nieuwbouwwijk Niemeskant



Figuur B.2.6: FN-curves voor de voorgenomen activiteit, variant rechtdoor; populatie zonder en met nieuwbouwwijk Niemeskant

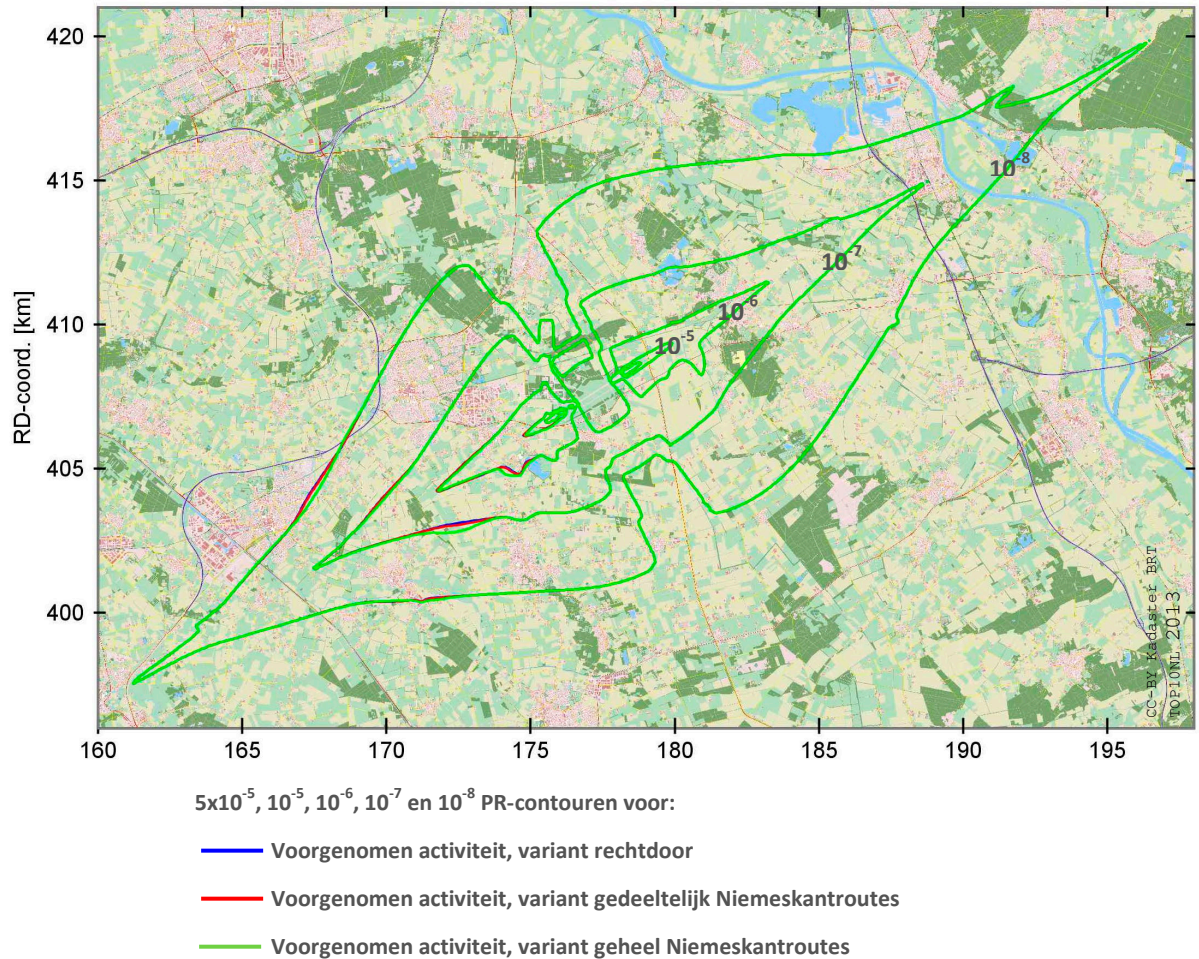


Figuur B.2.7: FN-curves voor de voorgenomen activiteit, variant gedeeltelijk Niemeskantroutes; populatie zonder en met nieuwbouwwijk Niemeskant



Figuur B.2.8: FN-curves voor de voorgenomen activiteit, variant geheel Niemeskantroutes; populatie zonder en met nieuwbouwwijk Niemeskant

Appendix B.3 Plaatsgebonden risicocontouren



Figuur B.3.1: Plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag voor de varianten van de voorgenomen activiteit

Appendix B.4 Berekeningsoverzicht externe veiligheid

Tabel B.4.1: Overzicht van berekeningsnummers van de berekeningen van het plaatsgebonden risico (PR)

Alternatief / variant	Berekeningsnummer (met meteotoeslag)
Voorgenomen activiteit rechtdoor	1071128_120320_81
Voorgenomen activiteit gedeeltelijk Niemeskantroutes	1071128_120320_82
Voorgenomen activiteit geheel Niemeskantroutes	1071128_120320_83

Tabel B.4.2: Overzicht van berekeningsnummers van de berekeningen van het groepsrisico (GR)

Alternatief / variant	Berekeningsnummer (zonder meteotoeslag)	
	Populatie zonder Niemeskant	Populatie met Niemeskant
Nulalternatief	1074114_140828_01	1074114_140826_01
Voorgenomen activiteit rechtdoor	1074114_140829_81	1074114_140827_81
Voorgenomen activiteit gedeeltelijk Niemeskantroutes	1074114_140829_82	1074114_140827_82
Voorgenomen activiteit geheel Niemeskantroutes	1074114_140829_83	1074114_140827_83

Appendix C Luchtkwaliteit

Tabel C.1: Verhoudingen van werkelijk aantal vliegtuigbewegingen van het Nulalternatief

militair/ civiel	geluid- categorie	ICAO- typecode	vliegtuigtype	%vliegtuig- bewegingen
militair	202	F16	LOCKHEED MARTIN F-16 Fighting Falcon, met PW200 motor	100%

Tabel C.2: Verhoudingen van werkelijk aantal vliegtuigbewegingen van de Voorgenomen activiteit

militair/ civiel	geluid- categorie	ICAO- typecode	vliegtuigtype	%vliegtuig- bewegingen	t.o.v Nulalt.
militair 83,5%	209	F16	LOCKHEED MARTIN F-16 Fighting Falcon, met PW220 motor	72,5%	42,1%
	208	TOR	PANAVIA Tornado	4,0%	
	80	C130	LOCKHEED C-130 Hercules	3,2%	
	225	E3TF	BOEING E-3 Sentry (AWACS)	1,0%	
	503	PC7	PILATUS PC-7 Astra	0,7%	
	25	C17	MCDONNELL DOUGLAS C-17 Globemaster 3	0,6%	
	237	H47	BOEING VERTOL CH-47 Chinook helikopter	0,6%	
	202	AJET	DASSAULT-DORNIER Alpha Jet	0,4%	
	71	F60	FOKKER 60	0,3%	
	55	DC10	MCDONNELL DOUGLAS DC-10	0,3%	
civiel 16,5%	231	EC35	EUROCOPTER EC-135 helikopter	15,3%	
	70	LJ35	LEARJET 35	0,6%	
	4	C182	CESSNA 182 Skylane	0,5%	
	235	EXPL	MD HELICOPTERS MD-900 Explorer helikopter	0,1%	
TOTAAL				100%	37,7%

This page is intentionally left blank.

WAT IS HET NLR?

Het NLR is de Nederlandse organisatie voor het identificeren, ontwikkelen en toepasbaar maken van hoogwaardige technologische kennis op het gebied van lucht- en ruimtevaart. De activiteiten van het NLR zijn maatschappelijk relevant, marktgericht en worden zonder winstoogmerk uitgevoerd. Hiermee versterkt het NLR het innovatieve en slagvaardig karakter van de overheid en bevordert het NLR het innoverende en concurrerend vermogen van het bedrijfsleven.

Het NLR kenmerkt zich door toonaangevende deskundigheid, professioneel optreden en onafhankelijke advisering. Medewerkers zijn goed opgeleid, werken klantgericht en werken voortdurend aan de ontwikkeling van hun competenties. Om zijn taken te verrichten houdt het NLR hoogwaardige faciliteiten beschikbaar



NLR – Dedicated to innovation in aerospace

www.nlr.nl