



Milieu Effect Rapport

Lelystad Airport

- Deel 4B: Deelonderzoek Externe Veiligheid



Deelonderzoek externe veiligheid

MER Lelystad Airport 2014

Colofon

Opdrachtgever : Lelystad Airport
Bestemd voor : de heer H. Lagerweij
Auteur(s) : ir. A. van Helden, ir. M.F.F. Berntsen, ir. W.B. Haverdings
Controle door : ir. I. Achterberg, ir. H.B.G. ten Have
Datum : 29 maart 2013
Kenmerk : le140301.rap

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV en To70 BV



Zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Adecs Airinfra BV / To70 is het niet toegestaan deze uitgave of delen ervan te vermenigvuldigen of op enige wijze openbaar te maken.

Afkortingen

Bbl	Besluit burgerluchthavens
Bkl	Besluit kleine luchtvaart
BJ	Business Jet
EV	Externe Veiligheid
F	Kans
GA	General Aviation
GEVERS	Geïntegreerd EV-Rekensysteem
GR	Groepsrisico
HEMS	Helicopter Emergency Medical Services
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules
Ke	Kosteneenheid
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
MET	Multi Engine Turbine
MLA	Micro Light Aircraft
MM	Met meteotoeslag
MRO	Maintenance, Repair & Overhaul
MTOW	Maximum Take-Off Weight (maximaal startgewicht)
N	Aantal personen
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
PA	Passagiersverkeer
PR	Plaatsgebonden Risico
RBML	Regeling Burgerluchthavens en Militaire Luchthavens
Rbl	Regeling burgerluchthavens
REVI	Regeling Externe Veiligheid Inrichtingen
RIVM	Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu
SEP	Single Engine Piston
TMA	Terminal Manoeuvring Area
TRG	Totaal Risicogewicht
VFR	Visual Flight Rules
VOP	Vliegtuigopstelplaats
ZM	Zonder meteotoeslag

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding.....	8
1.1 Achtergrond	8
1.2 Deelonderzoek externe veiligheid	8
1.3 Doelstelling	8
1.4 Leeswijzer	9
2 Kader	10
2.1 Begrippen	10
2.2 Wettelijk kader vliegverkeer	11
3 Alternatieven	12
3.1 Referentiesituatie	12
3.2 Voorgenomen activiteit	13
3.3 Routevarianten voorgenomen activiteit	14
4 Rekenmethoden	16
4.1 Rekenmodel vliegverkeer	16
4.1.1 Ongevalkansen.....	16
4.1.2 Ongevalgevolgebied en letaliteit	16
4.1.3 Ongevallocatie	17
4.1.4 Gebruik van meteotoeslag	18
4.2 Modelonzekerheden	18
5 Invoer	20
5.1 Studiegebied	20
5.2 Ligging start- en landingsbanen	21
5.2.1 Referentiesituatie	21
5.2.2 Voorgenomen activiteit.....	22
5.3 Baangebruik	24
5.4 Routes	25
5.5 Verkeersamenstelling.....	27
5.5.1 Referentiesituatie	27
5.5.2 Voorgenomen activiteit.....	28
5.6 Routeverdeling.....	29
5.6.1 Referentiesituatie	29
5.6.2 Voorgenomen activiteit.....	29
5.7 Woning- en inwonerbestand	30
6 Rekenresultaten	31
6.1 PR-contouren.....	31
6.1.1 Vergelijking referentiesituatie en de voorgenomen activiteit.....	35

6.1.2	Vergelijking scenario's voorgenomen activiteit.....	36
6.1.3	Vergelijking routevarianten	39
6.2	Groepsrisico	41
6.3	Totaal risicogewicht (TRG).....	42
6.4	Tellingen binnen PR-contouren	43
6.4.1	Woningen, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen binnen PR-contouren	43
6.4.2	Bewoners binnen PR-contouren	45
7	Inventarisatie gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen.....	47
7.1.1	Aanvoer en opslag gevaarlijke stoffen ten behoeve van de luchthaven	47
7.1.2	Inventarisatie risicovolle inrichtingen in de omgeving	47
8	Conclusies	50
9	Referenties.....	52
	Bijlage A Routeverdeling	53
A.1	Routeverdeling referentiesituatie	53
	Bijlage B Beperkingen binnen PR-contouren.....	55
	Bijlage C PR-contouren	56
C.1	Referentiesituatie	56
C.2	Voorgenomen activiteit routevariant A	57
C.3	Voorgenomen activiteit routevariant B	59
C.4	Voorgenomen activiteit routevariant B+	61
	Bijlage D Groepsrisico.....	63
D.1	Referentiesituatie	63
D.2	Voorgenomen activiteit routevariant A	64
D.3	Voorgenomen activiteit routevariant B	65
D.4	Voorgenomen activiteit routevariant B+	66
	Bijlage E Vergelijking referentie en Aanwijzing 1991	67
E.1	Beschrijving Aanwijzing 1991.....	67
E.2	Invoer Aanwijzing 1991.....	68
E.3	Resultaten	68
	Bijlage F Tellingen per woonplaats	75
F.1	Referentiesituatie	75
F.2	Voorgenomen activiteit 25k	77
F.3	Voorgenomen activiteit 45k	81

Samenvatting

In het kader van de MER Lelystad Airport 2014 is in dit onderzoek de externe veiligheid in kaart gebracht voor de voorgenomen uitbreiding van Lelystad Airport voor het scenario 25k en 45k met respectievelijk 25.000 en 45.000 vliegtuigbewegingen van niet-mainportgebonden verkeer. Ten behoeve van dit voornemen zijn een viertal routevarianten in beschouwing genomen welke zijn aangeduid als de varianten A, A+, B en B+.

Om de externe veiligheid in kaart te brengen zijn het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het totale risicogewicht bepaald. Op basis van het berekende plaatsgebonden risico zijn de PR-contouren bepaald waarna voor iedere contour de aantallen woningen, beperkt kwetsbare gebouwen, kwetsbare gebouwen en bewoners zijn geïnventariseerd. Vervolgens is een inventarisatie van de overige risicobronnen gemaakt.

Plaatsgebonden risico

Door de voorgenomen uitbreiding van Lelystad Airport wordt de externe veiligheid rond de luchthaven beïnvloed ongeacht het scenario of routevariant.

Het algemene beeld van de voorgenomen activiteit laat zien dat de PR-contouren ten gevolge van de baanverlenging naar buiten verschuiven en zich meer concentreren parallel aan de hoofdbaan door de voorgenomen wijzigingen aan de banen. Daarnaast lopen de PR-contouren langer door in het verlengde van de baan en zijn de 10^{-7} en 10^{-8} PR-contouren dichterbij de luchthaven minder breed. In de voorgenomen activiteit zal de oppervlakte van de 10^{-5} PR-contour met circa 15% toenemen, onafhankelijk van de routevariant of het scenario. De oppervlakten van de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} PR-contouren zullen afnemen ten opzichte van de referentie, de mate waarin is afhankelijk van de routevariant en scenario.

Naar mate er meer groot verkeer op Lelystad Airport geacommodeerd zal worden, zullen de PR-contouren versmallen nabij de luchthaven en anderzijds langer worden langs de routes. Voor de voorgenomen activiteit 45k zal het plaatsgebonden risico ten noorden en zuiden van de luchthaven sterker afnemen dan voor de voorgenomen activiteit 25k. De oppervlakten van de contouren met een plaatsgebonden risico hoger dan 10^{-7} zijn groter voor het 45k scenario dan voor het 25k scenario. Voor de PR-contour van 10^{-8} is dit tegenovergesteld. De toename van de 10^{-5} PR-contour is het gevolg van de uitwisseling van klein verkeer voor groot verkeer. De reductie van de overige contouren komt door het sterker concentreren van het vliegverkeer over de directe aanvlieg en vertrekroutes.

De contouren met een plaatsgebonden risico van 10^{-5} verschillen voor de twee scenario's van de voorgenomen activiteit nauwelijks. Voor contouren met een lager plaatsgebonden risico zijn er wel verschillen tussen de scenario's zichtbaar waarbij deze uitgesprokener worden naar mate het PR-risico lager is. In het algemeen zullen de PR-contouren voor de voorgenomen activiteit 45k sterker versmallen nabij de luchthaven en anderzijds langer worden langs de routes naar mate er meer groot verkeer op Lelystad Airport geacommodeerd zal worden. Daardoor zal het plaatsgebonden risico

voor het scenario 45k ten noorden en zuiden van de luchthaven sterker afnemen dan voor het scenario 25k. Daarbij heeft de 10^{-6} contour van het 45K scenario een kleinere uitstulping ten zuidoosten van de baankop 23 dan het scenario 25k ten gevolge van de afname van helikopterterverkeer.

Doordat de routes binnen de PR-contouren vrijwel identiek zijn voor de routevarianten, zijn ook de ligging en grootte van de 10^{-5} , 10^{-6} en 10^{-7} PR-contouren vrijwel gelijk. Op grotere afstand van de luchthaven zijn er echter verschillen tussen de routevarianten waardoor ook de 10^{-8} PR-contouren verschillen. De verschillen qua oppervlak van de 10^{-8} PR-contouren zijn echter marginaal. De routevarianten voor de voorgenomen activiteit hebben dus geen invloed op het plaatsgebonden risico van 10^{-7} en hoger, de varianten hebben alleen invloed op de ligging van de 10^{-8} PR-contour.

Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend en geeft een indicatie van het risico op ongevallen met grote groepen mensen. Voor luchthavens is hier nog geen normstelling voor. Het groepsrisico zal toenemen voor de voorgenomen activiteit in vergelijking tot de referentiesituatie. Met name het risico op ongevallen met grotere groepen neemt toe. Het groepsrisico neemt voor iedere groepsgrootte toe bij de voorgenomen activiteit 45k in vergelijking met de voorgenomen activiteit 25k. De routevarianten ontlopen elkaar nauwelijks bij groepen kleiner dan 20 personen. Hierbij zijn de routevarianten A, A+ en B gelijkwaardig. Bij groepen groter dan 20 personen is het groepsrisico ten gevolge van routevariant B+ lager in vergelijking tot de overige routevarianten.

Woningen, kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare gebouwen en bewoners binnen de PR-contouren

De voorgenomen ontwikkeling van Lelystad Airport heeft in het algemeen ten gevolge dat het aantal woningen, kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare gebouwen en bewoners zal afnemen dan wel gelijk zal blijven in vergelijking met de referentiesituatie met daarop twee uitzonderingen. Binnen de 10^{-6} PR-contour neemt het aantal kwetsbare gebouwen van geen naar 2 gebouwen toe ongeacht het scenario van de voorgenomen activiteit. Daarnaast is er binnen de contour sprake van een toename van 2 of 3 woningen in de voorgenomen activiteit afhankelijk van het scenario. Dit in vergelijking tot één enkele woning in de referentiesituatie. Deze woningen mogen daar blijven staan, echter nieuwbouw binnen deze contour is niet toegestaan. Er hoeven dus geen woningen van de woonfunctie ontheven te worden in de voorgenomen activiteit.

De voorgenomen activiteit 45k kent, met name in de 10^{-8} PR-contour, een sterkere reductie in het aantal woningen, kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare gebouwen dan de voorgenomen activiteit 25k. Dit is voornamelijk het gevolg van het feit dat de 10^{-8} PR-contour voor de voorgenomen activiteit 45k geen delen van de woonkern Lelystad omvat, hetgeen veroorzaakt wordt door de afname van het kleine verkeer. De tellingen voor de verschillende routevarianten ontlopen elkaar nauwelijks waarbij er alleen verschillen zichtbaar zijn voor de tellingen binnen de 10^{-8} PR-contour. Hierbij is routevariant B+ het meest gunstige alternatief waarbij het aantal woningen, kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare gebouwen en bewoners binnen de contouren het kleinst is.

Inventarisatie gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen

Afgezien van de brandstof voor het vliegverkeer, zal er geen transport of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvinden op Lelystad Airport. De toelevering van brandstof naar de luchthaven zal in de voorgenomen activiteit met tankwagens over de weg gebeuren zoals dat momenteel ook het geval is. Het totale brandstofgebruik en daarmee de aanvoerfrequentie zal naar verwachting toenemen naar mate het klein verkeer plaats maakt voor groot verkeer. Dit zal een risicoverhogend effect hebben echter het precieze effect is momenteel nog niet te bepalen.

Uit de inventarisatie van risicobronnen in de omgeving van de luchthaven volgt dat er binnen de 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en de 10^{-8} PR-contouren geen risicovolle inrichtingen aanwezig zijn. Zover op basis van de beschikbare informatie kan worden overzien, bestaat er dus een zeer laag risico op een vliegtuigongeval in de directe omgeving van de luchthaven waarbij op de grond risicogevoelige gebouwen of gevaarlijke installaties betrokken zijn. Bestaande risicobronnen in de omgeving vormen geen belemmering voor de voorgenomen activiteit.

Conclusies

Door de voorgenomen uitbreiding van Lelystad Airport wordt de externe veiligheid rond de luchthaven beïnvloed.

Naar mate er meer groot verkeer op Lelystad Airport geacommodeerd zal worden, zullen de PR-contouren versmallen nabij de luchthaven en anderzijds langer worden langs de vliegroutes. De PR-contouren met een plaatsgebonden risico hoger dan 10^{-7} zijn groter voor de voorgenomen activiteit 45k dan voor het voor de voorgenomen activiteit 25k, voor de 10^{-8} PR-contour is dit tegenovergesteld. De routevarianten voor de voorgenomen activiteit ongeacht het scenario hebben alleen invloed op de ligging van de 10^{-8} PR-contour.

In de voorgenomen activiteit zal het groepsrisico toenemen waarbij dit sterker gebeurt bij het 45k scenario van de voorgenomen activiteit dan bij het scenario 25k. De routevarianten zijn wat betreft groepsrisico vergelijkbaar waarbij het risico voor groepen groter dan 20 personen voor routevariant B+ lager is in vergelijking met de overige varianten.

De voorgenomen ontwikkeling van Lelystad Airport heeft in het algemeen ten gevolge dat het aantal woningen, kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare gebouwen en bewoners zal afnemen dan wel gelijk zal blijven in vergelijking met de referentiesituatie met daarop twee uitzonderingen. Binnen de 10^{-6} PR-contour neemt het aantal kwetsbare gebouwen van geen gebouw naar 2 gebouwen toe ongeacht het scenario van de voorgenomen activiteit. Daarnaast is er binnen de contour sprake van een toename van 2 of 3 woningen in de voorgenomen activiteit afhankelijk van het scenario. Dit in vergelijking tot één enkele woning in de referentiesituatie. Deze woningen mogen daar blijven staan, echter nieuwbouw binnen deze contour is niet toegestaan. Een vergelijking van de routevarianten laat zien dat de routevariant B+ het meest gunstige alternatief is. In geen van de onderzochte scenario's dienen er locaties van hun woonfunctie ontheven te worden in de voorgenomen activiteit.

Het totale brandstofgebruik en daarmee de aanvoerfrequentie zal naar verwachting toenemen naar mate het klein verkeer plaats maakt voor groot verkeer. Dit zal een risicoverhogend effect hebben echter het precieze effect is momenteel nog niet te bepalen.

Uit de inventarisatie volgt dat er binnen de 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en de 10^{-8} PR-contouren geen risicovolle inrichtingen aanwezig zijn. Er bestaat dus een zeer laag risico op een vliegtuigongeval in de directe omgeving van de luchthaven waarbij op de grond risicogevoelige gebouwen of gevaarlijke installaties betrokken zijn. Bestaande risicobronnen in de omgeving vormen dus geen belemmering voor de voorgenomen activiteit.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Voor de beoogde ontwikkeling van Lelystad Airport is het doorlopen van een milieueffectrapportage noodzakelijk. Initiatiefnemer voor deze m.e.r.-procedure is N.V. Luchthaven Lelystad. Het milieueffectrapport beschrijft de milieueffecten van deze ontwikkelingen en zet deze af tegen de referentiesituatie. Het MER beschouwt daarbij de effecten voor zowel de eindsituatie (45.000 vliegtuigbewegingen per jaar) als ook de effecten van de eerste tranche (25.000 vliegtuigbewegingen per jaar) in de ontwikkeling. Voor een uitgebreide achtergrond wordt verwezen naar *Deel 1: Hoofdrapport* van dit MER.

Dit rapport betreft een deelrapport van het MER en beschrijft het deelonderzoek externe veiligheid.

1.2 Deelonderzoek externe veiligheid

Het deelonderzoek externe veiligheid brengt de effecten inzake de externe veiligheid in kaart van de voorgenomen uitbreiding van Lelystad Airport, dit zowel voor 25.000 vliegtuigbewegingen groot verkeer (niet-mainportgebonden verkeer van het type Boeing 737 en Airbus A320) als voor 45.000 vliegtuigbewegingen van de genoemde typen per jaar.

De te verwachten ontwikkelingen voor de externe veiligheid op en rond de toekomstige luchthaven worden bepaald en toegelicht met behulp van berekeningen uitgevoerd conform het wettelijk berekeningsvoorschrift voor de externe veiligheid.

De risicomaten die zijn beschouwd om de externe veiligheid inzichtelijk te maken zijn het plaatsgebonden risico (PR), het groepsrisico (GR) en het totaal risicogewicht (TRG). Daarnaast is ook het aantal woningen, (beperkt) kwetsbare gebouwen en personen in kaart gebracht dat binnen de PR-contouren ligt. Op basis hiervan wordt duidelijk gemaakt wat de consequenties zijn voor de (toekomstige) bebouwing in de omgeving van de luchthaven en wanneer en waar er volgens het vigerend wettelijk kader sprake is van noodzakelijk wegbestemmen van de woonbestemming. Naast de genoemde berekeningen zijn de overige risicobronnen op de grond geïnventariseerd.

De externe veiligheid wordt mede bepaald door de toegepaste vertrek- en naderingsroutes. Er is nog geen definitieve routestructuur vastgesteld voor de situatie waarin er groot verkeer wordt afgehandeld op Lelystad Airport. In het voortraject van de MER is nadere invulling gegeven aan het operationeel concept, waarin enkele routevarianten zijn uitgewerkt. Deze varianten zijn de basis voor het m.e.r.-onderzoek. In het MER worden de milieueffecten voor de verschillende routevarianten inzichtelijk gemaakt. De routes zijn in dit rapport kort besproken, voor details wordt verwezen naar deel 3 van het MER.

1.3 Doelstelling

Dit rapport dient twee doelen. Ten eerste bevat dit rapport een verantwoording van de uitgevoerde EV-berekeningen in de vorm van een overzicht van de invoergegevens, de gegevensbronnen en de uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de berekeningen. Ten tweede zijn in het rapport de

resultaten van deze berekeningen beschreven en toegelicht. De belangrijkste resultaten zijn tevens verwerkt in het MER hoofdrapport.

1.4 Leeswijzer

De berekeningen moeten voldoen aan wettelijke eisen, in hoofdstuk 2 is het wettelijk kader en beleid omschreven op het gebied van externe veiligheid. De beschouwde alternatieven zijn in hoofdstuk 3 besproken. De gebruikte rekenmethoden zijn nader omschreven in hoofdstuk 4 en hoofdstuk 5 geeft de toegepaste invoergegevens weer. De resultaten van de berekeningen zijn gepresenteerd en met elkaar vergeleken in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 bevat een inventarisatie van de niet-luchtvaart risicobronnen. Ten slotte eindigt dit rapport met de conclusies.

2 Kader

Externe veiligheid gaat over de risico's voor de omgeving voortvloeiend uit risicobronnen. Voor vliegverkeer betekent dit dat er naar de risico's voor de omgeving van luchthavens wordt gekeken uitgaande van de kans dat er een ongeval plaatsvindt met een vliegtuig. Hieronder worden eerst een aantal begrippen toegelicht, waarna het wettelijk kader ten aanzien van externe veiligheid ten gevolge van vliegverkeer wordt beschreven.

2.1 Begrippen

Er zijn verschillende maten waarin de externe veiligheid kan worden uitgedrukt, de onderstaande maten zijn in deze rapportage gebruikt.

Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) presenteert de kans per jaar dat een bepaald persoon die zich permanent en onbeschermd op dezelfde locatie in de omgeving van een luchthaven bevindt, komt te overlijden als een direct gevolg van een vliegtuigongeval. Het plaatsgebonden risico wordt door middel van PR-contouren op een topografische kaart weergegeven waarbij een contourlijn de locaties met gelijk plaatsgebonden waarde met elkaar verbindt. Een plaatsgebonden risico van 10^{-5} komt overeen met een overlijdenskans van 1 op 100.000 jaar en een plaatsgebonden risico van 10^{-6} met een overlijdenskans van 1 op 1.000.000 jaar.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico definieert de kans dat een groep mensen van een gegeven aantal personen in één keer dodelijk wordt getroffen als een direct gevolg van een vliegtuigongeval. Het groepsrisico wordt weergegeven in een zogeheten FN-curve, waarin de kans (F) van optreden is uitgezet tegen de groepsgrootte (N) van de slachtoffers. Het groepsrisico in een gebied is afhankelijk van het plaatsgebonden risico en het aantal en verdeling van de in het gebied aanwezige personen. Bij nieuwe plannen kan het GR stijgen door een toename van personen in de omgeving van een risicovolle bron of door het plaatsen van een risicovolle bron in de buurt van groepen personen.

In de praktijk kan het plaatsgebonden risico gelijk blijven, terwijl het groepsrisico toeneemt. Dit gebeurt als er op dezelfde plaats meer mensen komen wonen of werken. De kans dat er op die plek een vliegtuig neerstort blijft gelijk, maar als dat gebeurt zijn de gevolgen groter.

Totaal risicogewicht (TRG)

Het totaal risicogewicht is een risicomaat uitgedrukt in tonnen, die het totale risico aangeeft waaraan de omgeving van een luchthaven wordt blootgesteld door het luchthavenluchtverkeer. Het TRG is afhankelijk van het totale aantal bewegingen per jaar, de ongevalkansen per beweging en het maximale startgewicht van de betreffende vliegtuigen. Het TRG is onafhankelijk van de geografie, de routeliggings, het baangebruik en de routeverdeling.

2.2 Wettelijk kader vliegverkeer

Het kader van het luchthavenbesluit voor Lelystad Airport is de Wet luchtvaart. De regels omtrent het luchthavenbesluit voor Lelystad Airport zijn verder uitgewerkt in het Besluit burgerluchthavens (Bbl) en de Regeling burgerluchthavens (Rbl) en dienen bij het opstellen van het luchthavenbesluit in acht te worden genomen. Het Besluit burgerluchthavens schrijft voor dat in het luchthavenbesluit ruimtelijke beperkingengebieden dienen te worden vastgelegd voor het 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risico. In deze beperkingengebieden gelden de onderstaande ruimtelijke beperkingen. Voor de volledige bepalingen van het Bbl ten aanzien van de ruimtelijke beperkingen voor externe veiligheid zie Bijlage B.

Tabel 1 Beperkingen ingevolge PR-contouren op basis van Besluit burgerluchthavens.

PR	Beperking	Artikel
10^{-5}	- Woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare gebouwen worden aan hun bestemming onttrokken; - Nieuwbouw van een gebouw is niet toegestaan. Uitzonderingen: - Vervangende nieuwbouw van bedrijfswoningen is toegestaan; Een verklaring van geen bezwaar kan slechts worden afgegeven voor vervangende nieuwbouw van een beperkt kwetsbaar gebouw en voor nieuwbouw van een overig gebouw.	Bbl art. 10
10^{-6}	- Nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, is niet toegestaan. Uitzonderingen: - Een verklaring van geen bezwaar. Deze wordt ten aanzien van een woning en een kwetsbaar gebouw slechts afgegeven: - bij nieuwbouw op een open plek in de bestaande bebouwing, - bij verandering van de bestemming van een gebouw, of bij verplaatsing van een woning of een kwetsbaar gebouw naar een minder risicodragende locatie binnen het gebied.	Bbl art. 11

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

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

Ten aanzien van het groepsrisico zijn er geen wettelijke normen of voorschriften vastgelegd. Voor de berekeningen van het groepsrisico is gebruik gemaakt van de berekeningsmethode beschreven in "*Voorschrift en procedure voor de berekening van Externe Veiligheid rond Luchthavens*" opgesteld door het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium in opdracht van het Directoraat Generaal Luchtvaart (ref. 2).

3 Alternatieven

Het doel van dit MER is om de verwachte milieueffecten van de voorgenomen ontwikkeling van Lelystad Airport inzichtelijk te maken, zodat deze effecten kunnen worden meegenomen in de overwegingen bij het nemen van het luchthavenbesluit voor de luchthaven. De milieueffecten zijn bepaald voor de situatie waarbij de voorgenomen activiteit, de ontwikkeling van luchthaven Lelystad tot een luchthaven zoals beschreven door de initiatiefnemer, is gerealiseerd.

Om de milieueffecten te beoordelen zijn deze afgezet tegen een referentie. In de praktijk beschrijft het wijzigingsbesluit van 2001 conform de voorlopige voorziening uit 2011 de huidige situatie. Formeel juridisch zou het Aanwijzingsbesluit van 1991 de huidige situatie moeten omvatten.

De Commissie voor de m.e.r. heeft geadviseerd om het huidige gebruik conform de voorlopige voorziening als referentie te gebruiken en het MER daarop te baseren. In een bijlage kunnen, zo stelt de Commissie, de verschillen met de Aanwijzing van 1991 als referentie in kaart worden gebracht. Het Rijk heeft deze aanbeveling in zijn advies aan de initiatiefnemer overgenomen, zoals verwoord in de Nota van Antwoord (pagina 59). Op basis hiervan wordt de voorlopige voorziening als relevant gezien en zal deze in dit onderzoek als referentie dienen. De externe veiligheid op basis van de Aanwijzing van 1991 is in kaart gebracht in Bijlage C. In deze bijlage zijn ook de verschillen betreffende EV tussen de referentie (voorlopige voorziening 2011) en de Aanwijzing van 1991 inzichtelijk gemaakt worden.

Voor een algemene beschrijving van zowel de referentie als de voorgenomen activiteit wordt verwezen naar Deel 1: hoofdrapport van het MER. In dit deelrapport zijn de kenmerken van de huidige en toekomstige situaties beschreven voor zover deze relevant zijn voor het onderzoek naar de externe veiligheid.

3.1 Referentiesituatie

De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft bij uitspraak van 7 december 2011 de aanwijzing van de luchthaven Lelystad van 2009 vernietigd. De luchthaven is daarmee voor de juridische gebruiksregeling teruggevallen op het Aanwijzingsbesluit 1991. Dit besluit bevat slechts beperkte gebruiksmogelijkheden voor de luchthaven. Daarom heeft de Afdeling in het belang van de luchthaven een voorlopige voorziening getroffen, inhoudende dat de luchthaven mag worden gebruikt conform het Aanwijzingsbesluit 1991 zoals dat is gewijzigd in 2001. Deze voorlopige voorziening is de referentiesituatie voor dit onderzoek.

In deze voorlopige voorziening zijn 113.950 bewegingen per jaar ten behoeve van Bkl-verkeer opgenomen. Daarnaast is er ruimte voor 29.900 vliegtuigbewegingen van het Ke-verkeer, inclusief 23.000 helikopterbewegingen. Daarnaast is er Micro Light Aircraft verkeer of MLA-verkeer vergund in de aanwijzing. Dit MLA-verkeer werd niet in de berekening van de aanwijzing opgenomen omdat het rekenvoorschrift dit verkeer uitsloot. Ten gevolge van veranderingen in de wetgeving en het bijbehorend rekenvoorschrift wordt dit verkeer, bestaande uit 6.050 bewegingen wel in de berekening van de externe veiligheid opgenomen.

Het vergunde Ke-verkeer betreft alle luchtvaartuigen met een startgewicht van meer dan 6.000 kg en het Bkl-verkeer verwijst naar alle luchtvaartuigen met een startgewicht van minder dan 6.000 kg. De termen Bkl- en Ke-verkeer zijn echter verouderd en zijn vervangen door de termen klein, groot en helikopterverkeer, welke verder aangehouden zullen worden in dit rapport.

De start- en landingsbaan in de referentiesituatie is gelijk aan die voor de huidige situatie. Lelystad Airport beschikt over een verharde start- en landingsbaan met een lengte van 1.250 meter en een breedte van 30 meter. Parallel aan deze hoofdbaan ligt een kortere onverharde start- en landingsbaan voor het MLA-verkeer.

3.2 Voorgenomen activiteit

Gegeven de afspraken aan de Alderstafel van Lelystad en de reactie van het kabinet naar aanleiding van het Aldersadvies is de exploitant van Lelystad Airport voornemens de luchthaven Lelystad in twee tranches te ontwikkelen naar een luchthaven die 45.000 vliegtuigbewegingen van niet-mainportgebonden verkeer op jaarbasis kan accommoderen. Daarnaast zal er ook sprake zijn van een beperkt aantal onderhoudsvluchten en zakelijke vluchten met kleinere straalvliegtuigen en helikoptervluchten. Het voornemen is om naast groot verkeer ook een hoeveelheid klein luchtverkeer te faciliteren. Verder is voor de externe veiligheid van belang dat het voornemen voorziet in een verlengde start- en landingsbaan met een lengte van 2.400 m.

1^e tranche: scenario 25k

Het scenario 25k omvat de voorgenomen activiteit gebaseerd op de 1^e tranche van het Aldersadvies waardoor de luchthaven 25.000 vliegtuigbewegingen niet-mainportgebonden verkeer van het type Boeing B737 en Airbus A320 op jaarbasis kan accommoderen. Verder zal er binnen het planalternatief ruimte zijn voor 4.000 bewegingen voor het zakenverkeer, zoals zakenvluchten met business jets (2.825 bewegingen) en vluchten ten behoeve van MRO (1.175 bewegingen). Voor het kleine (VFR) verkeer zijn 80.000 vliegtuigbewegingen gereserveerd die vooral zullen bestaan uit les- en oefenvluchten en recreatieve vluchten. Tenslotte is er plaats voor 22.000 helikopterbewegingen waarvan 2.000 bewegingen voor de uitvoering van HEMS (Helicopter Emergency Medical Service).

2^e tranche: scenario 45k

De 2^e tranche bestaat uit de verdere doorontwikkeling van de luchthaven zodat het mogelijk is om 45.000 vliegtuigbewegingen niet-mainportgebonden verkeer te accommoderen. Dit verkeer zal bestaan uit vliegtuigen van het type Boeing B737 en Airbus A320. Tevens zal het aantal bewegingen voor onderhoudsvluchten en zakelijke vluchten toenemen tot 4.500 bewegingen. Vanwege de toename van dit geregelde verkeer, verwacht de exploitant dat er tegen die tijd nog maar een beperkt deel van het bestaande klein verkeer aanwezig zal kunnen zijn waarbij uitgegaan wordt van 30.000 bewegingen. Het aantal helikopterbewegingen zal naar verwachting afnemen tot 12.000 waarvan, ongewijzigd, 2.000 helikopterbewegingen voor de uitvoering van HEMS.

Tabel 2 geeft een overzicht van de aantallen vliegtuigbewegingen naar verkeerstype voor beide scenario's van de voorgenomen activiteit en voor de referentiesituatie (Voorlopige voorziening).

Tabel 2 Overzicht vliegtuigbewegingen voor de referentie en de scenario's van de voorgenomen activiteit.

Type verkeer	Voorlopige voorziening	Voorgenomen activiteit 25k	Voorgenomen activiteit 45k
Niet-mainport verkeer	0	25.000	45.000
MRO	6.900	1.175	1.350
Business jets		2.825	3.150
Helikopters	23.000	20.000	10.000
HEMS Helikopters	0	2.000	2.000
Overig klein verkeer	120.000	80.000	30.000
Totaal	149.900	131.000	91.500

3.3 Routevarianten voorgenomen activiteit

De routestructuur is van belang voor het effect die de uitvoering van het luchthavenbesluit heeft op de externe veiligheid in de omgeving. Ten behoeve van het voornemen zijn in de MER een viertal routevarianten in beschouwing genomen welke zijn aangeduid als de varianten A, A+, B en B+. Iedere routevariant bevat een alternatieve routeset voor het IFR-verkeer. De varianten zijn in tabel 3 kort toegelicht. Voor de volledige toelichting en de totstandkoming van de routevarianten wordt verwezen naar deel 3 van het MER.

Voor het VFR-verkeer wordt in iedere variant met dezelfde routeset gerekend. In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau heeft de initiatiefnemer een routestructuur gepresenteerd voor de kleine luchtvaart die onder visuele vliegeregels (VFR) vliegt.

Voor het gebruik van de luchthaven door helikopters is een apart, klein circuit ontworpen aan de zuidzijde van de baan. Dit circuit is gekoppeld aan een helikopterlandingspunt dat aan de zuidzijde van de baan is voorzien. Helikopters maken buiten het circuit gebruik van de routes van het VFR-verkeer.

In dit rapport zijn de externe veiligheid van routevarianten A, B en B+ kwantitatief in kaart gebracht worden. De effecten op de externe veiligheid van de routevariant A+ zijn kwalitatief besproken aan de hand van routevariant A. Route variant A+ is namelijk gebaseerd op variant A, waarbij een deel van de tekortkomingen van routevariant A zijn geadresseerd om de variant luchtverkeersleiding-technisch haalbaar te maken. Voor routevariant A+ zijn de vertrekroutes van baan 23 verlengd richting het oosten en de naderingsroutes zijn verlegd richting het noordoosten. Vertrekroutes vanaf baan 05 zijn op dezelfde manier aangepast. De verschillen tussen de routevariant A en A+ liggen naar verwachting ruim buiten de beschouwde PR-contouren waardoor de resultaten voor routevariant A representatief zijn voor variant A+. Bij de bespreking van de resultaten zal gereflecteerd worden op deze aanname.

Tabel 3 Beschrijving per routevariant.

Varianten	Beschrijving
A	Deze variant betreft de vertrek- en naderingsroutes zoals gepresenteerd en toegelicht in bijlage 2 van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau.
A+	Deze variant is gebaseerd op variant A, waarbij de routeliggering verder is geoptimaliseerd om het militaire schietgebied Oldebroek-range en het militaire laagvlieggebied GLV-7 beter te vermijden.
B	In deze variant vindt volledige segregatie van het Schipholverkeer plaats en blijft het verkeer op voldoende afstand van de Schiphol TMA. Het verschil met routevariant A+ is dat in deze variant de route over de Oostvaardersplassen voor bestemmingen in het noordwesten, noorden en noordoosten vervangen wordt door de linksom-linksom route. Deze route optimaliseert de bereikbaarheid van bestemmingen gelegen in het noordwesten, noorden en noordoosten. Verder is deze variant gelijk aan A+.
B+	Deze variant is gebaseerd op variant B, waarbij de routeliggering verder is geoptimaliseerd om de woongebieden Almere, Zeewolde (Oosterwold), Biddinghuizen, Dronten, Kampen en Zwolle beter te vermijden.

De overige (sub)routevarianten betreffen sub-optimalisaties voor de routevarianten A, A+, B en B+. Doel van deze subvarianten is het beperken van de geluidshinder. Met uitzondering van de gedraaide nadering (A1) hebben alle subvarianten betrekking op het optimaliseren van routesegmenten waar bij routevarianten A, A+, B en B+ een plaatsgebonden risico van minder dan 10^{-8} optreedt. De subvarianten hebben daardoor geen effect op de tellingen die in het kader van externe veiligheid gedaan zijn. Vanwege deze reden en omdat de subvarianten voornamelijk tot doel hebben om geluidshinder te beperken, zijn deze subvarianten derhalve niet nader onderzocht in dit deelonderzoek. De gedraaide nadering (A1) heeft wel een significant effect op plaatsgebonden risico, echter zowel de luchtverkeersleiding Nederland als de Inspectie Leefomgeving en Transport hebben vooralsnog aangegeven dat een gedraaide nadering niet wenselijk is vanuit o.a. het oogpunt van veiligheid (het is een geheel afwijkende procedure die nergens in Nederland toegepast wordt). Bovendien wordt met subvariant A1 een verschil geïntroduceerd tussen de nadering naar baan 05 en de nadering naar baan 23. Ook hiervan heeft de luchtverkeersleiding Nederland aangegeven dat het een minder wenselijke situatie oplevert. Gegeven de verwachte negatieve effecten op vliegveiligheid is het onzeker of de gangbare ongevalsrisico's voor naderingen ook toegepast mogen worden op een gedraaide nadering. Om deze reden is besloten om ook subvariant A1 voor wat betreft Externe Veiligheid op dit moment niet nader te onderzoeken in dit deelonderzoek.

4 Rekenmethoden

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

4.1 Rekenmodel vliegverkeer

Voor het berekenen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is gebruik gemaakt van het door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu goedgekeurde rekenprogramma GEVERS (versie 1.3.0). Dit rekenprogramma implementeert het rekenmodel zoals beschreven in het rekenvoorschrift in de Regeling burgerluchthavens (ref. 1).

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

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

4.1.1 Ongevalkansen

De ongevalkansen die gebruikt worden in het rekenmodel zijn gebaseerd op een statistische analyse van historische data van ongevallen bij starts en landingen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen licht verkeer (MTOW < 5.700kg) en zwaar verkeer (MTOW ≥ 5.700 kg), waarbij de laatste weer onderverdeeld wordt in vrachtverkeer, business jets (BJ) en passagiersverkeer (PA). Voor vracht- en passagiersverkeer is de ongevalkans ten slotte nog afhankelijk van de generatie: generatie 1 voor de oudste typen en generatie 3 voor de meest recente typen vliegtuigen. De ongevalkansen zijn vastgelegd in het rekenvoorschrift en als zodanig toegepast.

4.1.2 Ongevalgevolgsgebied en letaliteit

Het gevolg van een ongeval wordt gekenmerkt door het zogeheten ongevalgevolgsgebied en de letaliteit. Het ongevalgevolgsgebied is het gebied waarbinnen personen op de grond schade kunnen ondervinden ten gevolge van een ongeval, ook wel het schadegebied genoemd. Het oppervlak van dit gebied is afhankelijk van het MTOW. De letaliteit geeft de mate van dodelijkheid aan en is gedefinieerd als de fractie van aanwezige mensen binnen het ongevalgevolgsgebied dat overlijdt. De waarden zijn in tabel 4 samengevat. Hierbij is niet afgeweken van de standaard voorgeschreven waarden.

Tabel 4 Ongevalgevolg.

MTOW	Oppervlak ongevalgevolgsgebied	Letaliteit
MTOW < 1.500 kg	145 m ²	0,13
1.500 kg ≤ MTOW < 5.700 kg	28 m ² + 78 m ² per ton	0,13
MTOW ≥ 5.700 kg	83 m ² per ton	0,278

4.1.3 Ongevallocatie

Het plaatsgebonden risico op een bepaalde locatie is afhankelijk van de kans dat een ongeval zich daar voordoet, de locatiekans. Deze wordt beschreven door kansverdelingfuncties per vliegtuigcategorie die zowel afhankelijk zijn van de afstand tot de start- en landingsbaan als van de afstand langs en van de route (het grondpad). Voor landingen met zwaar verkeer wordt een spreiding (σ_1) rond de landingsroute aangenomen welke in GEVERS afhankelijk is van het gekozen model. In het rekenvoorschrift is voorgeschreven dat voor de luchthavens Maastricht, Eelde, Lelystad en Rotterdam het model "regional airports" gebruikt dient te worden waarbij σ_1 gelijk aan 0,031.

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

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

Tabel 5 Keuze voor modelparameters in GEVERS.

Parameter	Keuze	Beschrijving
Gridgrootte	25m x 25m	Conform rekenvoorschrift.
Model	Regional Airports	Dit resulteert in een landingsspreiding die gelijk is aan het rekenvoorschrift voor Maastricht, Eelde, Lelystad en Rotterdam.
Terreintype	Obstakel	Dit resulteert in parameterwaarden voor het ongevalgevolgsgebied die overeenkomen met het rekenvoorschrift.
Aggregatie	None	Conform rekenvoorschrift.

4.1.4 Gebruik van meteotoeslag

De berekeningen op basis waarvan zones met ruimtelijke beperkingen worden vastgesteld, zijn gebaseerd op toekomstige vliegscenario's. Omdat er ten opzichte van een prognose in de praktijk een variatie in baanverdeling zal bestaan die veroorzaakt wordt door afwijkingen van de gemiddelde weersomstandigheden, wordt er in bepaalde gevallen een zogenaamde meteotoeslag van in totaal 20% toegepast. Dit betekent dat er voor deze gevallen in totaal 20% extra bewegingen worden meegenomen in de berekening.

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

4.2 Modelonzekerheden

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

Ongevalkansen

De ongevalkansen zijn gebaseerd op statistische gegevens en er zal een bepaalde onzekerheid bestaan over de mate van voorspelbaarheid in de toekomst op basis van historische gebeurtenissen. Goed om te beseffen is dat er wereldwijd relatief weinig vliegtuigongelukken gebeuren. De IATA publiceert jaarlijks data over het aantal ongelukken per miljoen vluchten, waarbij vliegtuigen verloren gaan. De trend is dalende en komt voor 2013 (peildatum 30 november 2013) uit op een ongevalratio die overeenkomt met één ongeluk op iedere 2,7 miljoen vluchten. De verwachting is dat de ongevalkansen voor nieuwe(re) vliegtuigen zullen afnemen en dat daarmee de in deze berekeningen gehanteerde modelkansen een overschatting zullen geven voor de toekomst.

Routeafhankelijkheid

In het model wordt ervan uitgegaan dat de locatiekans afhankelijk is van de ligging van de route. De kansverdeling om de route heen hangt vervolgens af van de operationele spreiding. De historische data die de modelmaker tot zijn beschikking had, was niet geschikt om direct een kansverdeling afhankelijk van de ligging van de route te bepalen. De keuze voor operationele spreiding introduceert een onzekerheid in het resultaat. Daarnaast bestaat er natuurlijk ook een kans dat in het geval van calamiteiten wordt afgeweken van de originele route, dit niet wordt meegenomen in de modellering.

Men dient er verder van bewust te zijn dat de ligging en spreiding van de werkelijk routes meer zullen afwijken van de gemodelleerde routes naar mate de afstand tot de luchthaven toeneemt. Dit heeft als gevolg dat EV-contouren met een lager plaatsgebonden risico een grotere onzekerheid kennen dan contouren met een hoger risico. De (afgeleide) resultaten op basis van de 10^{-8} PR-contouren dienen daardoor minder sterk meegewogen te worden bij het afwegen van alternatieven dan de (afgeleide) resultaten op basis van contouren met een hoger plaatsgebonden risico.

Baankopafhankelijkheid

In het model wordt ervan uitgegaan dat de locatiekans afhankelijk is van de ligging van de baankop. Dit betekent dat er bij een baanverlenging de risico's naar buiten verschuiven. In de praktijk zal een baanverlenging voor startprocedures een onveranderd of zelfs verlaagd risico opleveren, maar dit wordt niet vertaald in het risicomodel.

Invoer

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

5 Invoer

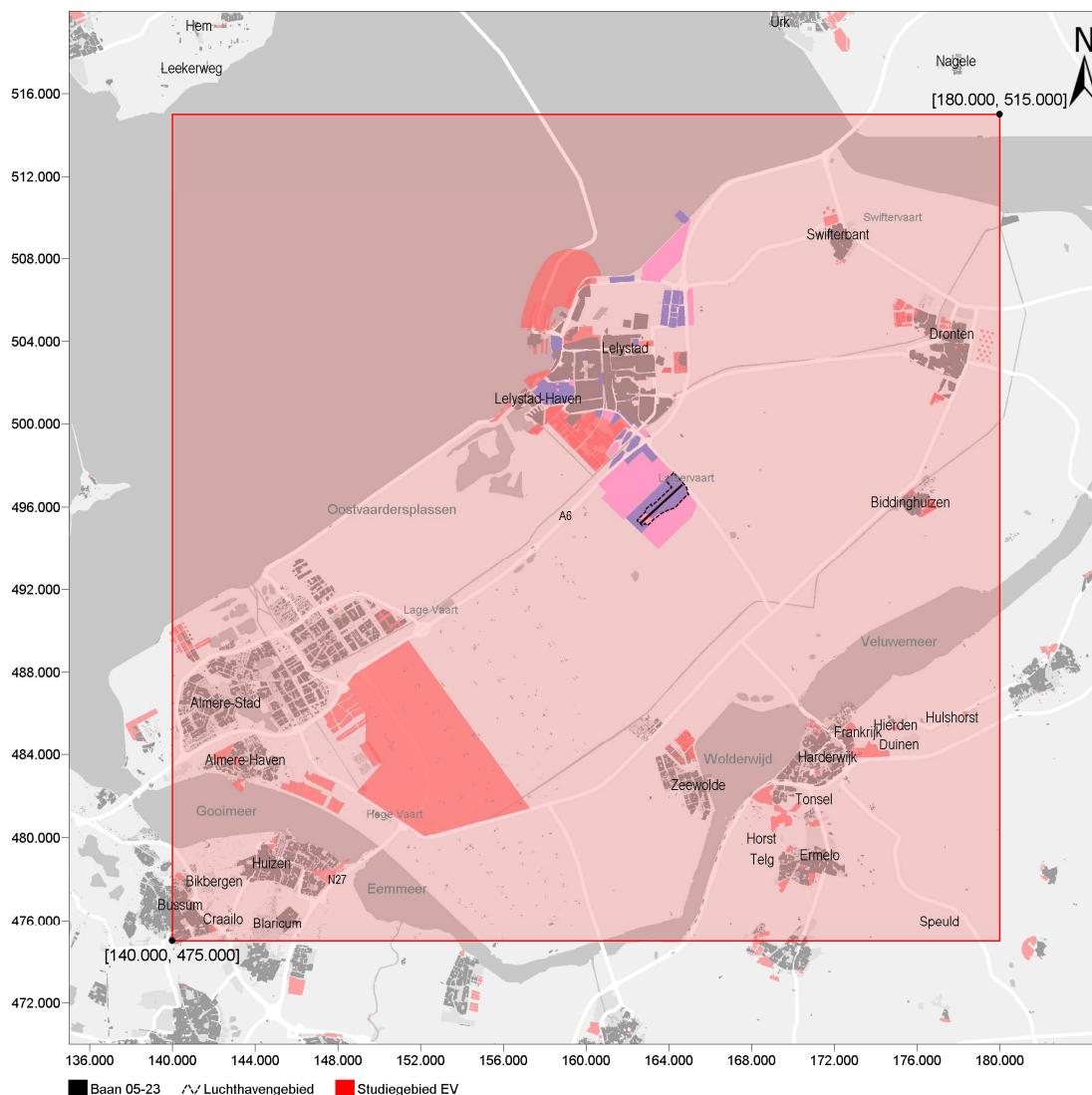
De invoergegevens die gebruikt zijn voor de risicoberekeningen zijn in dit hoofdstuk besproken. Achtereenvolgens wordt ingegaan op het studiegebied, ligging van start- en landingsbanen, baangebruik, routes, verkeersamenstelling, routeverdeling en het gebruikte woning- en inwonerbestand.

5.1 Studiegebied

De externe veiligheid is berekend voor een rechthoekig gebied rond de luchthaven, het zogenaamde studiegebied. Het studiegebied is zodanig gekozen dat het de volledige contouren met een PR-waarde van 10^{-8} en hoger omvat. Dit gebied is begrensd door een linksonder- en een rechtsbovenhoekpunt zoals gegeven in tabel 6 en weergegeven in figuur 1.

Tabel 6 Definitie studiegebied in RD-coördinaten.

Hoekpunt	X (m)	Y (m)
Linksonder	140.000	475.000
Rechtsboven	180.000	515.000



Figuur 1 Studiegebied externe veiligheid.

5.2 Ligging start- en landingsbanen

De ligging van de start- en landingsbanen is belangrijk voor de externe veiligheid. Hieronder zal als eerste dit aspect worden toegelicht voor de referentiesituatie gevolgd door de invoer voor de voorgenomen activiteit.

5.2.1 Referentiesituatie

De oriëntatie van de huidige start- en landingsbaan van Lelystad Airport is $048^{\circ}/228^{\circ}$ waarbij verwezen wordt naar de baan als baan 05 of 23, afhankelijk van de in gebruik zijnde start- en landingsrichting. In het geval van de referentiesituatie heeft de hoofdbaan een lengte van 1.250 meter en een breedte van 30 meter.

Parallel aan de hoofdbaan ligt een onverharde start- en landingsbaan die alleen wordt gebruikt door het MLA-verkeer. De baan is ten noorden van de hoofdbaan aangelegd, heeft een gepubliceerde lengte van 430 meter en is 50 meter breed. In de praktijk wordt deze baan over een lengte van 300 meter gebruikt en wordt als zodanig meegenomen in de berekening. Naar deze baan wordt verwezen als baan 05M-23M.

Een overzicht van de baankopcoördinaten is weergegeven in de onderstaande tabel 7.

Tabel 7 Baankopcoördinaten voor de referentiesituatie.

Baankop	X (m)	Y (m)
05	163.423	495.934
23	164.347	496.771
05M	164.056	497.249
23M	164.278	497.451

Het risico van helikopters wordt gemodelleerd door het definiëren van een helikopterplaats, die het start- en landingspunt vormt. Voor de referentiesituatie is de helikopterplaats gedefinieerd ter plaatse van het huidige heliplatform gelegen ten zuiden van de start- en landingsbaan. De coördinaten van de helikopterplaats zijn weergegeven in tabel 8.

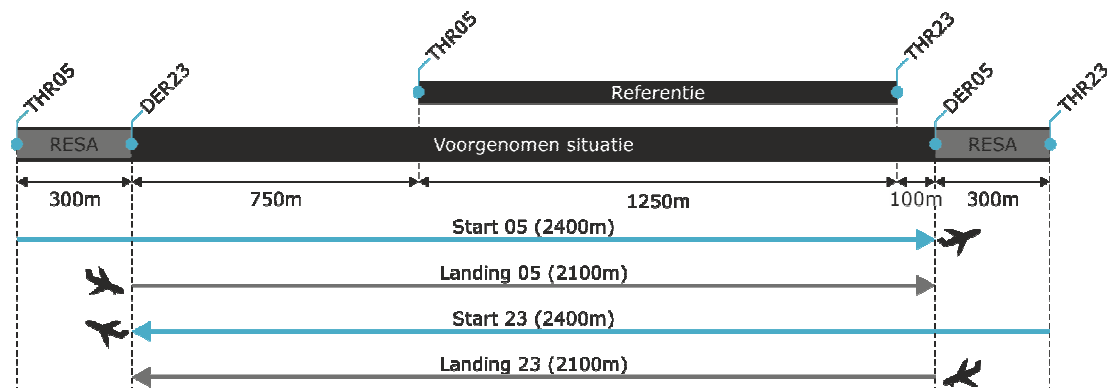
Tabel 8 Ligging helikopterplaats voor de referentiesituatie.

Helikopterplaats	X (m)	Y (m)
05H-23H	164.114	496.449

In figuur 3 zijn de ligging van de baankoppen en de helikopterplaats grafisch weergegeven.

5.2.2 Voorgenomen activiteit

Bij de ontwikkeling van Lelystad Airport wordt de bestaande verharde baan verbreed tot 45 meter en verlengd tot 2.700 meter. De hoofdbaan zal daarvoor verlengd worden met circa 400 meter aan de noordoostelijke kant en met 1.050 meter aan de zuidwestelijke kant. Deze baanverlenging is inclusief een verharde Runway End Safety Area (RESA) aan beide zijden van de baan. Een RESA is een veiligheidszone die bedoeld is om risico's van een landingsbaan overschrijding te verkleinen, door een langere rem- of rolweg te faciliteren. Op Lelystad Airport zullen deze RESA's naast een veiligheidszone ook dienst doen als een verlenging voor de startrol. Hiermee komt de totale operationeel bruikbare baanlengte voor starts op 2.400 meter en voor landingen op 2.100 meter (figuur 2).



Figuur 2 Vergelijking tussen bestaande baan en de voorgenomen verlenging. In de figuur zijn de effectieve baanlengtes voor starts en landingen aangegeven bij gebruik in de richtingen 05 en 23.

Een overzicht van de baankopcoördinaten en de eventuele toegepaste verschuivingen van de start- of landingsdrempels alsmede verschuivingen van start- of landingseinde is opgenomen in de onderstaande tabel:

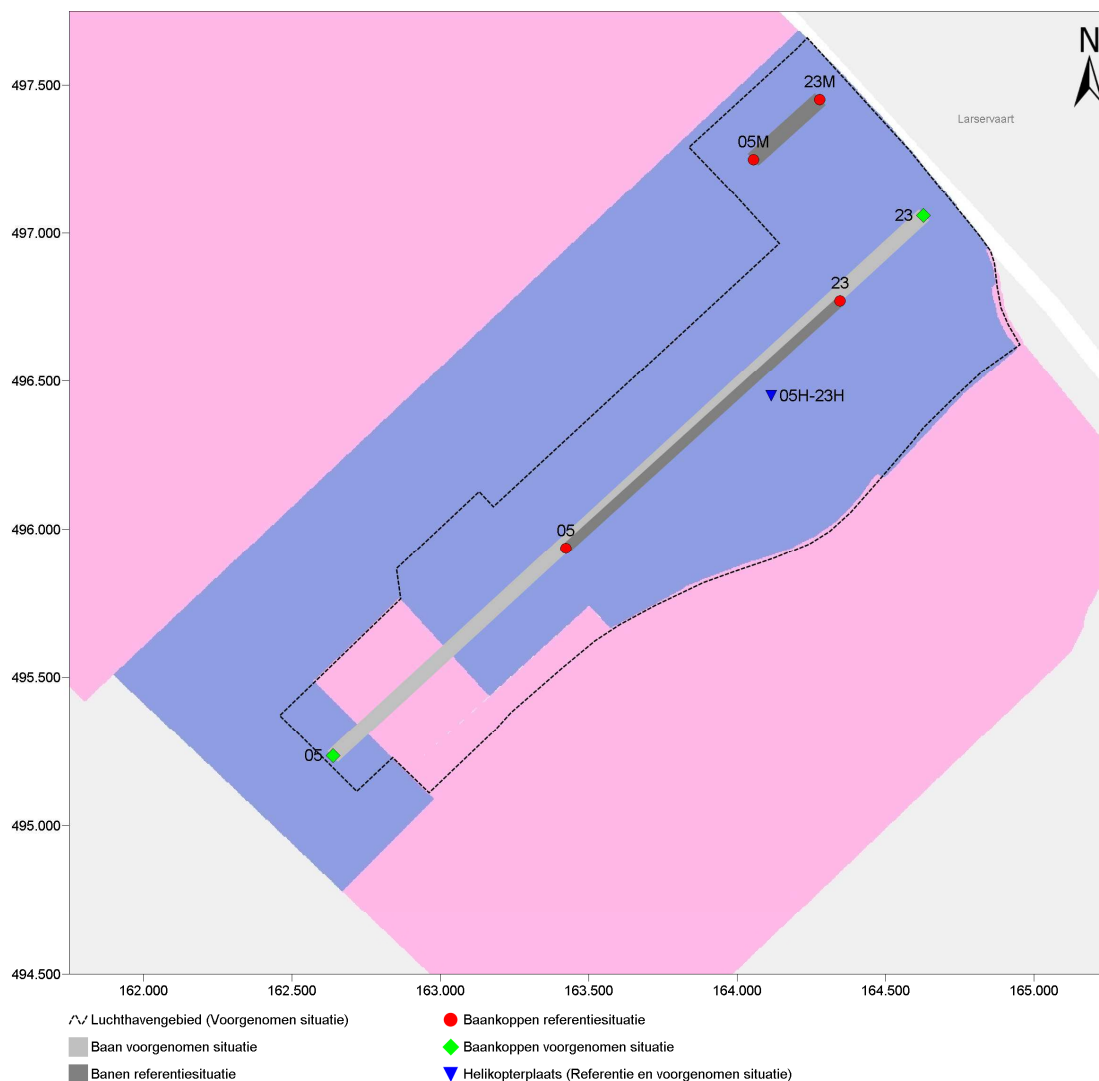
Tabel 9 Baankopcoördinaten en verschuiving van landingseinde, start- en landingsdrempel in de voorgenomen activiteit.

activiteit.						
Baan	Verschuiving					
-kop	X (m)	Y (m)	startdrempel	starteinde	landingsdrempel	landingseinde
05	162.638	495.234	0	300	300	300
23	164.627	497.059	0	300	300	300

Met de komst van sneller ongeregeld verkeer en geregeld verkeer is het om veiligheidsredenen niet wenselijk dat het MLA-verkeer op termijn nog gebruik maakt van Lelystad Airport. Bovendien zal op de locatie van de MLA start- en landingsbaan een terminal worden gebouwd om de afhandeling van de passagiersvluchten te accommoderen. Daarom zal voor het MLA-verkeer een nieuwe bestemming worden gezocht en zal de MLA start- en landingsbaan worden opgeheven.

Voor de voorgenomen activiteit is aangenomen dat helikopters gebruik maken van dezelfde helikopterplaats als in de referentiesituatie zoals weergegeven in tabel 8.

In figuur 3 zijn de ligging van de baankoppen en de helikopterplaats grafisch weergegeven.



Figuur 3 Ligging van de baankoppen en de helikopterplaats voor de voorgenomen activiteit en de referentiesituatie.

5.3 Baangebruik

Het baangebruik is in belangrijke mate afhankelijk van de optredende weersomstandigheden. In de berekeningen wordt uitgegaan van het baangebruik dat over meerdere jaren gezien als 'gemiddeld' kan worden bestempeld. Het gemiddelde baangebruik is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Het baangebruik is gebaseerd op meteorologische data voor de periode 2003 t/m 2012 voor de locatie Lelystad.
- Baanrichting 05 is preferent boven baanrichting 23.
- De maximale staartwind bedraagt 3 knopen, waarbij windstoten tot 5 knopen buiten beschouwing zijn gelaten.
- Baan 05 heeft geen ILS en landingen zullen derhalve non-precisie approaches zijn. Dit betekent dat de vereiste zicht condities voor gebruik van de baan 05 als volgt zijn: het horizontaal zicht moet meer zijn dan 1.500 meter en de wolkenbasis moet hoger liggen dan

300 voet. Het is echter wel de verwachting dat baan 05 ook een ILS krijgt in de voorgenomen situatie.

- Baan 23 heeft wel een ILS (met kwalificatie cat. II). De minimale gebruikscriteria van baan 23 zijn een horizontaal zicht van meer dan 350 meter en een wolkenbasis van meer dan 100 ft.

Gebruikmakend van de dienstregelingen voor de 1^e en 2^e tranche is op basis van deze uitgangspunten het baangebruik bepaald per uur van de dag voor de 10 'meteojaren', en is het resultaat gemiddeld naar één jaar. Overall resulteert dit in een gebruik van baanrichting 05 in circa 40% van de tijd en gebruik van baanrichting 23 in circa 60% van de tijd. Dat baanrichting 23 vaker gebruikt wordt, is het gevolg van de overwegend zuidwestelijke wind.

In zowel de referentiesituatie als de voorgenomen activiteit is daarom uitgegaan van een baanverdeling 05-23 van 40%-60%. Dat wil zeggen dat 40% van alle starts en van alle landingen de richting 05 gebruikt en de overige 60% de richting 23. Er is voor de berekeningen inclusief meteotoeslag gebruik gemaakt van een verdeling van 50%-70% waarmee het aantal vliegbewegingen effectief met 20% toeneemt. De baanverdeling is in tabel 10 samengevat.

Tabel 10 Baanverdeling voor starts, landingen en circuits, zonder en met meteotoeslag.

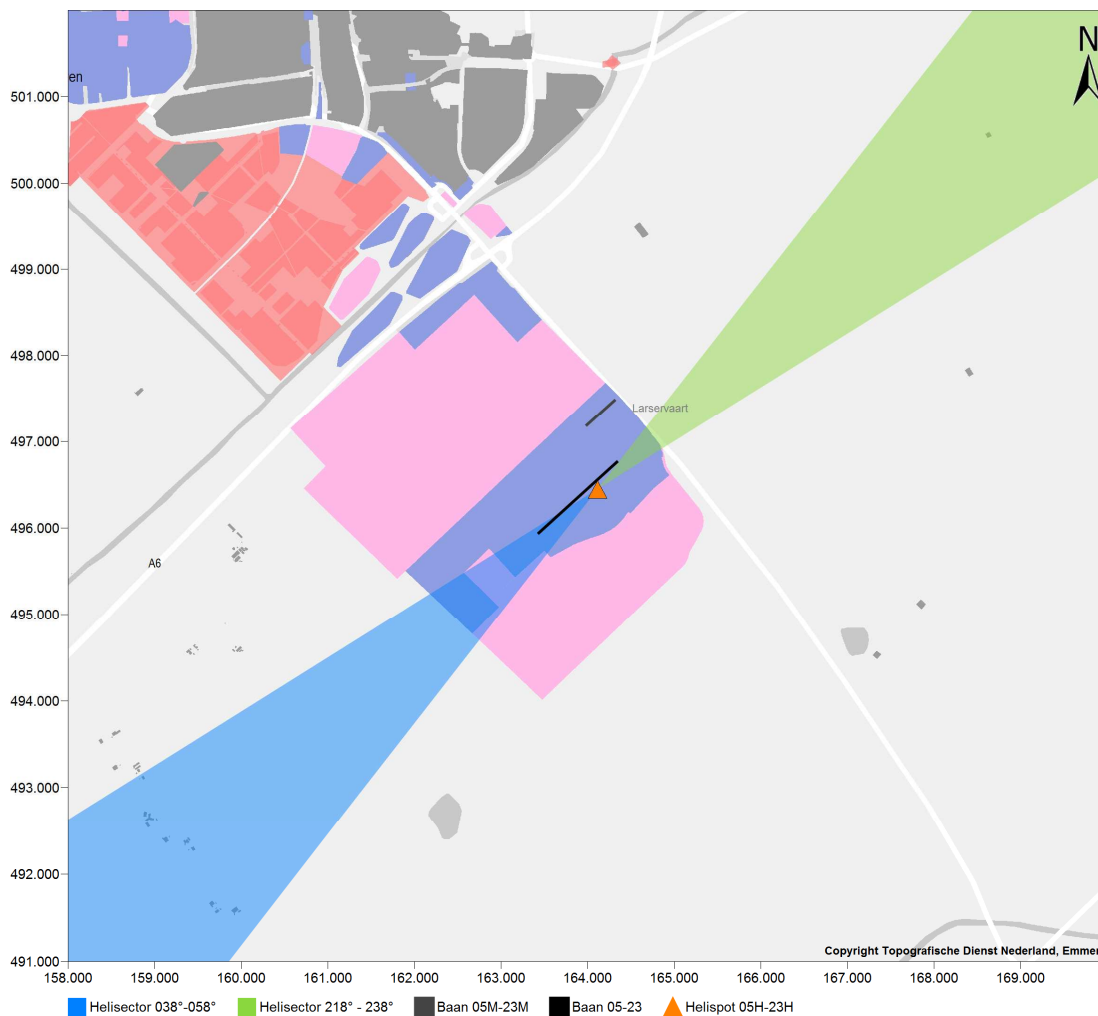
Baan	Zonder meteotoeslag	Met meteotoeslag
05	40%	50%
23	60%	70%
Totaal	100%	120%

5.4 Routes

In de toegepaste routes bestaat er onderscheid tussen routes voor IFR-verkeer, VFR-verkeer en helikopterverkeer. IFR betekent Instrument Flight Rules en VFR staat voor Visual Flight Rules. IFR-verkeer maakt bij de start en landing gebruik van speciale (navigatie)instrumenten waarmee de routes worden gevolgd. VFR-verkeer daarentegen is verkeer dat "op zicht" vliegt. Dit laatste kan enkel bij daglicht en onder meteorologische condities met voldoende zicht. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat het klein verkeer (MTOW <5700kg) VFR vliegt en het groot verkeer (MTOW >5700kg) IFR.

Voor de berekeningen van externe veiligheid zijn de routes zonder spreidingsgebieden als invoer gebruikt. De spreiding rond de routes zit in het rekenmodel verwerkt. De ligging van de routes voor de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit zijn opgenomen in Deel 3 van dit MER en zijn derhalve niet in dit deelonderzoek gepresenteerd. De routes waarvan het heliverkeer gebruikt maakt zijn grotendeels dezelfde routes als gebruikt door het klein verkeer waarbij helikopters zich vanaf de baan naar de helikopterlandingsplaats verplaatsen. Het risico voor helikopters kan, conform het rekenvoorschrift alleen gemodelleerd worden door aan te nemen dat er één start- en landingspunt is waarvoor vervolgens in- en uitvliegsectoren zijn gedefinieerd. Deze modellering is voor zowel de referentiesituatie als de voorgenomen activiteit gelijk gehouden.

Aangenomen is dat al het helikopterverkeer gebruik maakt van de sectoren parallel aan en in het verlengde van de baan zoals weergegeven in figuur 4. Het verkeer is vervolgens, in overeenstemming met het baangebruik, met 40% en 60% over de twee richtingen verdeeld. Deze verdeling en de definitie van de sectoren is opgenomen in tabel 11.



Figuur 4 Helisectoren zoals deze gemodelleerd zijn voor de EV-berekeningen.

Tabel 11 Sectorverdeling helikopterbewegingen ten behoeve van de EV-berekeningen. Meteotoeslag is in de berekeningen toegepast door het aantal helikopterbewegingen te vermenigvuldigen met 1,2.

Sector	% Starts	% Landingen
038° - 058°	40%	60%
218° - 238°	60%	40%

5.5 Verkeersamenstelling

In de berekeningen is uitgegaan van een indeling van de vliegtuigtypen in EV-typen op basis van de indelingslijst (ref.3). De vliegtuigtypen die in de berekeningen voorkomen volgen uit de invoerset die door de exploitant is aangegeven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). In de paragrafen 5.5.1 en 5.5.2 zijn de toegepaste aantallen per vliegtuigtype gepresenteerd.

5.5.1 Referentiesituatie

De verkeersbeschrijving uit de invoerset voor de referentiesituatie resulteert in de indeling in EV-typen met bijbehorend MTOW en bewegingen zoals in de onderstaande tabel is opgenomen. Tabel 12 beschrijft de verkeerssamenstelling voor de referentiesituatie op basis van de verkeersbeschrijving van de voorlopige voorziening (Ref 4), waarbij ook het MLA-verkeer opgenomen is.

Tabel 12 Aantal en indeling vliegtuigtypen in EV-typen met MTOW voor de referentiesituatie.

Type verkeer	EV-type	Representatief vliegtuigtype	Aantal bewegingen	EV-Categorie	MTOW [kg]
VFR	C310	Cessna 310	13.750	L5700	2.500
	C182	Cessna 182	15.450	L1500	1.340
	C172	Cessna 172	46.725	L1500	1.090
	C150	Cessna 150	38.025	L1500	730
	DV20	Diamond DA-20	6.050	L1500	730
Heli	R22	Robinson R-22	23.000	SEP	620
IFR	FA10	Dassault Falcon 10	207	BJ	8.500
	FA20	Dassault Falcon 20	704	BJ	13.760
	GLF2	Gulfstream 2	131	BJ	30.940
	GLF3	Gulfstream 3	338	BJ	30.940
	C525	Cessna 525 CitationJet	290	BJ	4.810
	C550	Cessna 550 Citation	662	BJ	6.580
	C56X	Cessna 560XL Excel	352	BJ	9.080
	FA50	Dassault Falcon 50	539	BJ	18.010
	GLF4	Gulfstream 4	227	BJ	32.660
	F50	Fokker 50	690	PA	20.820
	D328	Dornier 328	827	PA	13.640
	SW2	Swearingen Merlin 2	249	PA	5.670
	SW3	Swearingen Merlin 3	352	PA	6.580
	SW4	Swearingen Merlin 4	642	PA	7.260
	F27	Fokker F-27 Friendship	690	PA	20.820
Totaal			149.900		

5.5.2 Voorgenomen activiteit

De verkeersbeschrijving uit de invoerset voor de voorgenomen activiteit resulteert in de indeling in EV-typen met bijbehorend MTOW en bewegingen zoals in de twee onderstaande tabellen is opgenomen. Tabel 13 beschrijft de verkeersamenstelling voor de voorgenomen activiteit 25k (1^e tranche) en tabel 14 de verkeerssamenstelling voor de voorgenomen activiteit 45k (2^e tranche).

Tabel 13 Aantal en indeling vliegtypen in EV-typen met MTOW voor de voorgenomen activiteit 25k (1^e tranche).

Type verkeer	EV-type	Representatief vliegtuigtype	Aantal bewegingen	EV- Categorie	MTOW [kg]
VFR	C150	Cessna 150	20.320	L1500	730
	C152	Cessna 152	1.920	L1500	760
	C172	Cessna 172	19.600	L1500	1.090
	C182	Cessna 182	10.560	L1500	1.340
	C310	Cessna 310	2.240	L5700	2.500
	DV20	Diamond DA-20	1.920	L1500	730
	G115	Grob G-115	9.120	L1500	850
	P28A	Piper PA-28	14.320	L1500	1.110
Heli	AS65	Aerospatiale SA-365	150	MET	4.250
	B105	Bolkow BO-105	7.060	MET	2.400
	EC35	Eurocopter EC-135	2.300	MET	2.910
	R22	Robinson R-22	6.170	SEP	620
	R44	Robinson R-44	6.170	SEP	1.090
	S61	Sikorsky S-61	60	MET	9.300
	S76	Sikorsky S-76	90	MET	5.310
IFR	A319	Airbus 319	4.054	PA	68.000
	A320	Airbus 320	3.078	PA	73.700
	B734	Boeing 737-400	2.402	PA	66.000
	B737	Boeing 737-700	7.207	PA	59.000
	B738	Boeing 737-800	7.583	PA	73.710
	DH8C	Bombardier Dash 8-300	4.000	PA	19.510
	DH8D	Bombardier Dash 8-400	676	PA	29.000
Totaal			131.000		

Tabel 14 Aantal en indeling vliegtypen in EV-typen met MTOW voor de voorgenomen activiteit 45k (2^e tranche).

Type verkeer	EV-type	Representatief vliegtuigtype	Aantal bewegingen	EV-Categorie	MTOW [kg]
VFR	C150	Cessna 150	7.620	L1500	730
	C152	Cessna 152	720	L1500	760
	C172	Cessna 172	7.350	L1500	1.090
	C182	Cessna 182	3.960	L1500	1.340
	C310	Cessna 310	840	L5700	2.500
	DV20	Diamond DA-20	720	L1500	730
	G115	Grob G-115	3.420	L1500	850
	P28A	Piper PA-28	5.370	L1500	1.110
Heli	AS65	Aerospatiale SA-365	75	MET	4.250
	B105	Bolkow BO-105	3.530	MET	2.400
	EC35	Eurocopter EC-135	2.150	MET	2.910
	R22	Robinson R-22	3.085	SEP	620
	R22	Robinson R-44	3.085	SEP	1.090
	S61	Sikorsky S-61	30	MET	9.300
	S76	Sikorsky S-76	45	MET	5.310
IFR	A319	Airbus 319	10.628	PA	68.000
	A320	Airbus 320	7.282	PA	73.700
	B733	Boeing 737-300	590	PA	59.000
	B734	Boeing 737-400	1.770	PA	66.000
	B737	Boeing 737-700	3.674	PA	59.000
	B738	Boeing 737-800	21.056	PA	73.710
	DH8C	Bombardier Dash 8-300	4.500	PA	19.510
Totaal			91.500		

5.6 Routeverdeling

De aantallen vliegbewegingen zijn beschreven in paragraaf 5.5, in deze paragraaf is toegelicht hoe deze vliegbewegingen over de routes zijn verdeeld.

5.6.1 Referentiesituatie

Voor de berekening van de referentiesituatie is de routeverdeling van het kleine en grote verkeer gebaseerd op de voorlopige voorziening 2011 (Aanwijzing 2001). De routeverdeling zoals toegepast in de berekeningen is toegevoegd als bijlage A.1. De helikopterbewegingen zijn op basis van het baangebruik verdeeld over de sectoren.

5.6.2 Voorgenomen activiteit

Voor de berekeningen voor de voorgenomen activiteit is de verdeling van het verkeer over de routes opgesteld op basis van de business case vastgesteld door Lelystad Airport. De bestemmingen van het groot verkeer laten zich groeperen naar vier richtingen. In de 1^e tranche wordt verwacht dat het verkeer merendeels vliegt op bestemmingen in het zuiden, zuidoosten, en oosten. Achterliggende

gedachte is dat operators niet snel een lijndienst zullen opzetten naar bestemmingen in de andere richtingen, omdat de gewenste betrouwbaarheid op dit moment niet voor handen is. Voor de 2^e tranche is het noodzakelijk dat er meer bewegingen naar het westen plaatsvinden, omdat er in de overige richtingen niet voldoende marktaanbod is. De routeverdeling voor IFR-verkeer zoals deze is toegepast voor de EV-berekeningen is opgenomen in tabel 15.

Tabel 15 Bestemmingen, geclusterd naar sectoren, van het groot verkeer voor de 1^e en 2^e tranche.

Type verkeer	Route	Eerste tranche	Tweede tranche
IFR-verkeer	Noord	3%	4%
	Oost/zuidoost	34%	43%
	Zuid	58%	37%
	West	5%	16%

Het VFR-verkeer maakt gebruik van eigen routes. Anders dan voor het IFR-verkeer wordt het verkeer verdeeld over twee routes, een route Noord en een route Zuid die aansluiten op een deel van het circuit. Beide routes worden naar verwachting in 15% van de gevallen gebruikt. De overige 70% zijn circuitvluchten welke uitsluitend gebruik maken van de circuitroute. De helikopterbewegingen zijn op basis van het baangebruik verdeeld over de twee gedefinieerde sectoren (tabel 11, figuur 4).

5.7 Woning- en inwonerbestand

Voor de tellingen van woningen en gevoelige gebouwen binnen de contouren en het berekenen van het groepsrisico is gebruik gemaakt van een woning- en inwonerbestand. Dit bestand is samengesteld door Bridgis en bevat de individuele woonlocaties rond de luchthaven en per woonlocatie het aantal inwoners. De adressen in het bestand zijn afkomstig van het BAG (Basisadministratie Adressen en Gebouwen), aanvullend hierop heeft Bridgis bewerkingen uitgevoerd om de populatie en het type locatie van een adres te bepalen. Hiertoe is gebruik gemaakt van de volgende bestanden:

- Type adres van Cendris
- Type bedrijven van LISA
- Geo-Marktprofiel van WDM

De populatie op een adres met een woonfunctie wordt bepaald door het aantal personen per postcode uit het bestand "Geo-Marktprofiel" van WDM te delen door het aantal adressen met een woonfunctie (bepaald met "Type Adres") in de betreffende postcode. De populatie op een adres met een werkfunctie is bepaald aan de hand van het aantal banen uit het bestand "Type bedrijven" van LISA. Bij adressen met zowel een woonfunctie als een werkfunctie worden beide waarden bij elkaar opgeteld. De peildatum van het bestand is juli 2013.

6 Rekenresultaten

De resultaten van de risicoberekeningen van de luchtvaart zijn de PR-contouren, de FN-curves voor het groepsrisico, de totale risicogewichten en de tellingen van bewoners, woningen en (beperkt) kwetsbare gebouwen. Deze risicomaten zijn bepaald voor de referentie en de voorgenomen activiteit. Voor de voorgenomen activiteit zijn hierbij de routevarianten A, B en B+ doorgerekend waarbij onderscheid is gemaakt tussen de scenario's 25k en 45k. Zoals aangegeven in paragraaf 3.3 is de routevariant A+ alleen kwalitatief beoordeeld.

6.1 PR-contouren

Op basis van de EV-berekeningen zijn de PR-contouren bepaald. Voor de referentiesituatie en de varianten voor de voorgenomen activiteit zijn de 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} PR-contouren weergegeven op een achtergrondkaart. In figuur 14 tot en met figuur 20 van Bijlage C zijn deze contouren gepresenteerd waarbij in ieder figuur ook de woningen, kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare gebouwen binnen deze contouren op de achtergrondkaart zijn weergegeven.

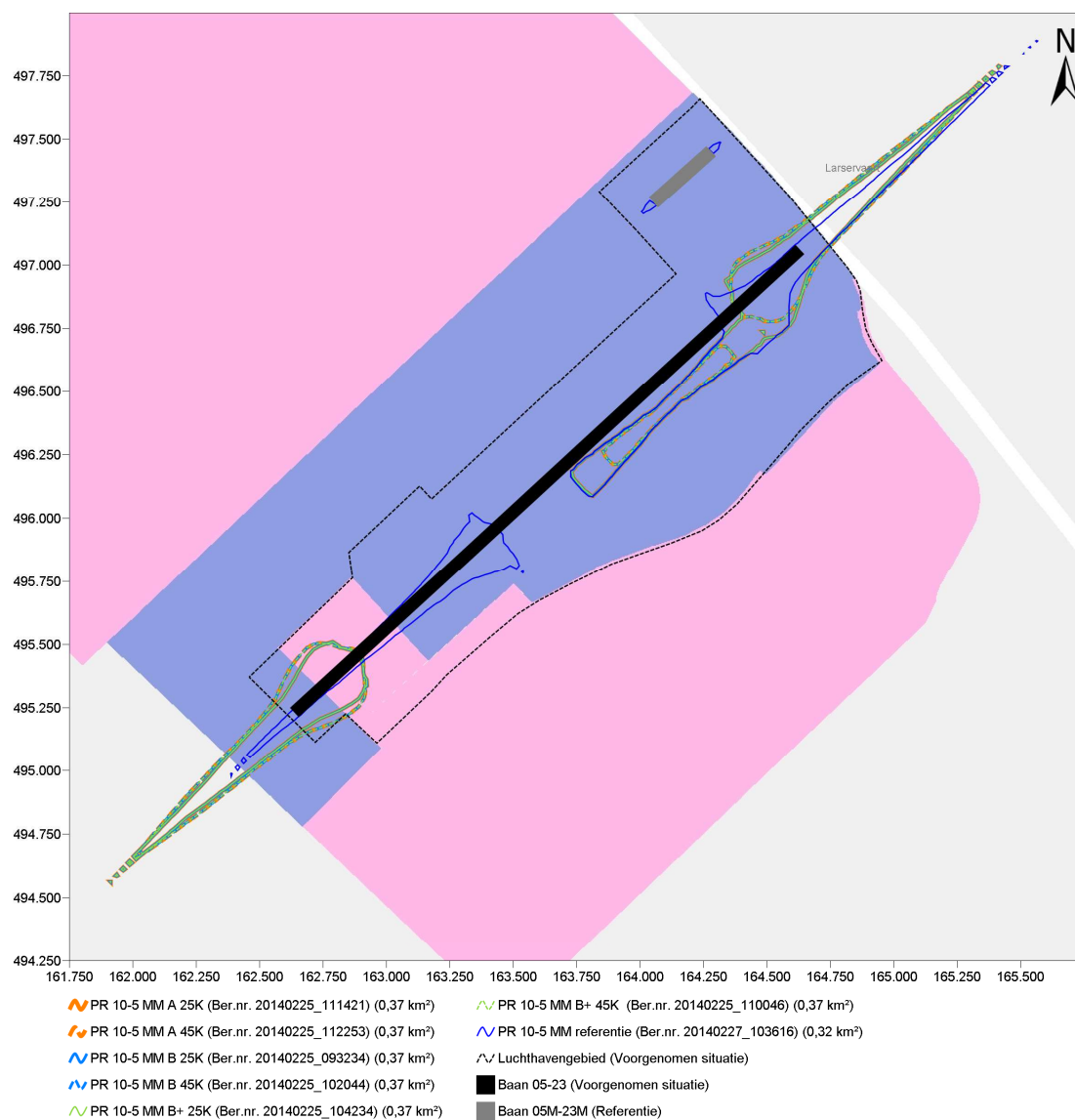
In het vervolg van deze paragraaf zijn de resultaten met betrekking tot het plaatsgebonden risico besproken. Om de resultaten van de referentie en de verschillende routevarianten voor de voorgenomen activiteit met elkaar te vergelijken zijn per contourwaarde de contouren gezamenlijk weergegeven in figuur 5 tot en met figuur 8. In tabel 16 is een vergelijking gemaakt tussen de oppervlakten van de contouren.

Bij deze resultaten dient de kanttekening geplaatst te worden dat de resultaten voor de 10^{-8} PR-contour een grotere onzekerheid kennen dan resultaten op basis van contouren met een hoger plaatsgebonden risico ten gevolge van de modelonzekerheden besproken in paragraaf 4.2.

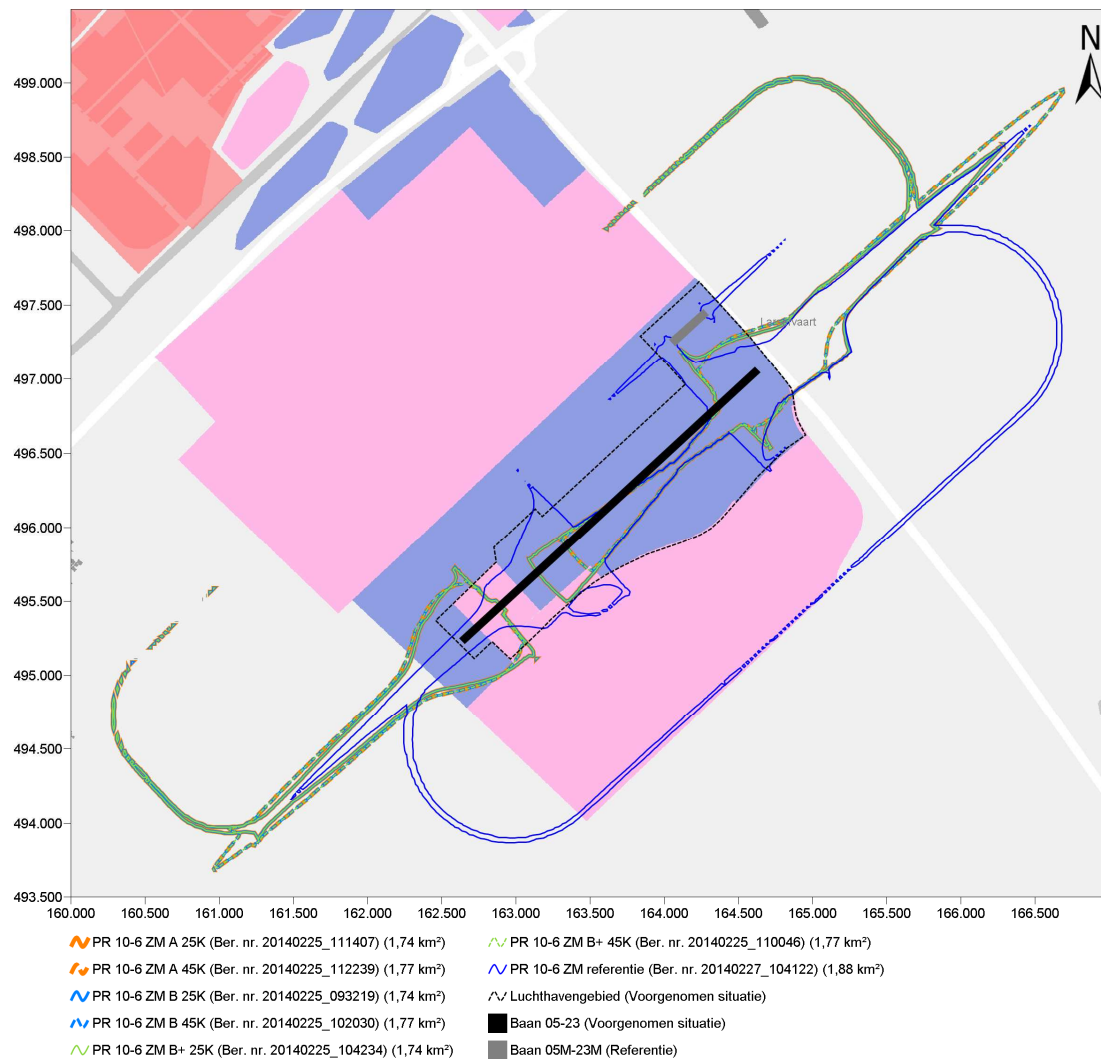
Tabel 16 Oppervlakten [km²] van de contouren voor de referentiesituatie en de verschillende routevarianten van de voorgenomen activiteit

Oppervlak contouren	PR 10^{-5}	PR 10^{-6}	PR 10^{-7}	PR 10^{-8}
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0,32	1,88	11,17	86,92
Voorgenomen activiteit A 25k	0,37	1,74	10,00	63,11
Voorgenomen activiteit A 45k	0,37	1,77	10,16	52,67
Voorgenomen activiteit A+ 25k	0,37	1,74	10,00	63,12
Voorgenomen activiteit A+ 45k	0,37	1,77	10,16	52,67
Voorgenomen activiteit B 25k	0,37	1,74	10,00	63,12
Voorgenomen activiteit B 45k	0,37	1,77	10,16	52,67
Voorgenomen activiteit B+ 25k	0,37	1,74	9,99	60,80
Voorgenomen activiteit B+ 45k	0,37	1,77	10,14	52,35

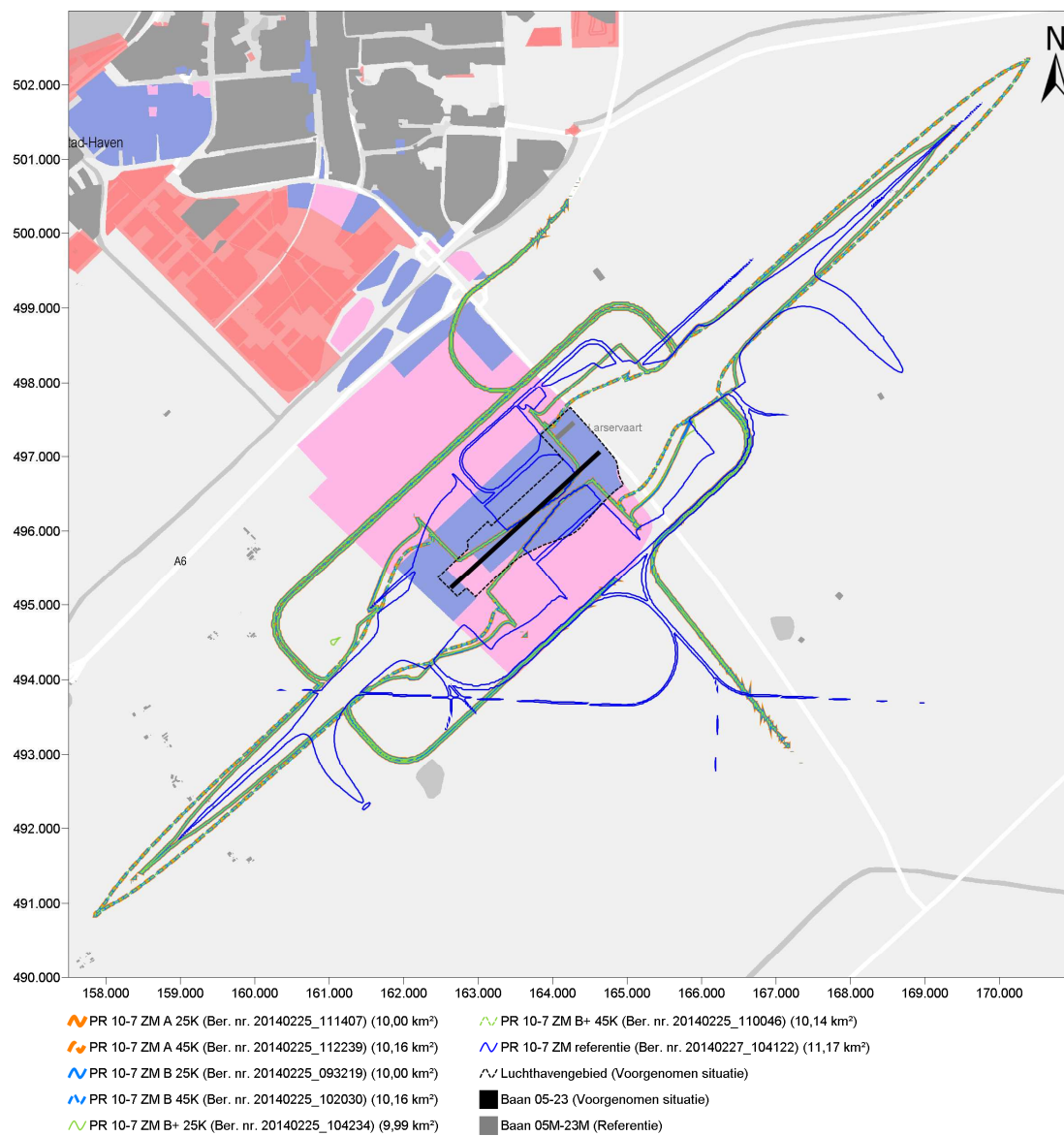
In het vervolg van deze paragraaf is eerst een vergelijking gemaakt tussen de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit. Daarna zijn de verschillen tussen de twee scenario's van de voorgenomen activiteit bekeken, gevolgd door een bespreking van de verschillen tussen de routevarianten.



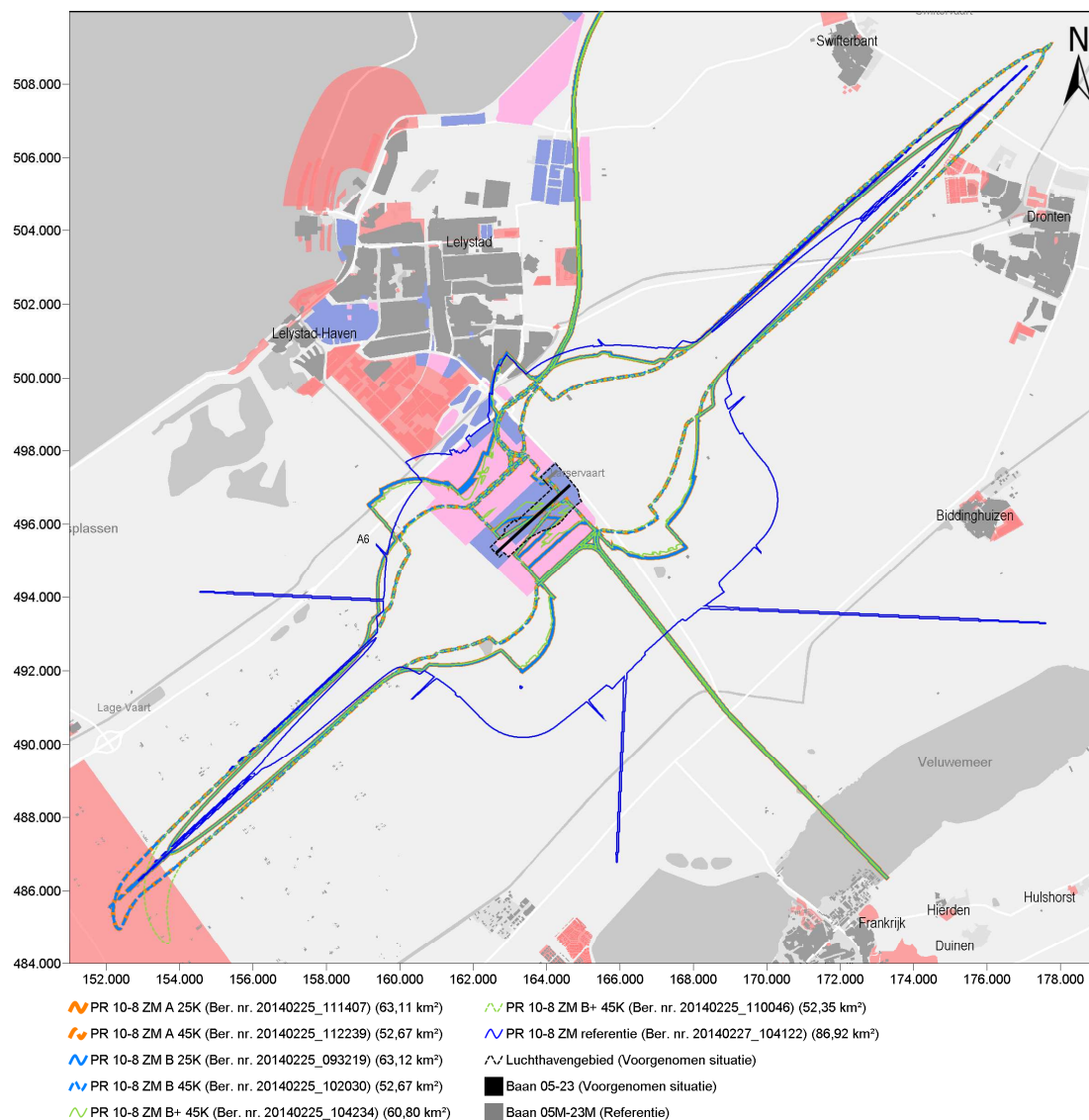
Figuur 5 Vergelijking 10^{-5} PR-contouren.



Figuur 6 Vergelijking 10^{-6} PR-contouren.



Figuur 7 Vergelijking 10^{-7} PR-contouren.



Figuur 8 Vergelijking 10⁻⁸ PR-contouren

6.1.1 Vergelijking referentiesituatie en de voorgenomen activiteit

Een eerste vergelijking tussen de contouren van de referentiesituatie en het algemeen beeld van de voorgenomen activiteit laat duidelijk het effect zien van de voorgenomen aanpassingen van de start- en landingsbanen. Door het voorgenomen opheffen van de baan 05M-23M concentreren de contouren in de voorgenomen activiteit zich om de hoofdbaan 05-23. Het effect van het verlengen van de baan 05-23 is daarnaast duidelijk zichtbaar, de contouren verplaatsen zich naar buiten in het verlengde van de baan. Dit effect is sterker zichtbaar nabij de baankop 05 dan baankop 23 doordat de baan meer in zuidwestelijke richting dan in noordoostelijke richting zal worden verlengd.

Een verdere vergelijking van de contouren van de referentiesituatie en het algemene beeld van de voorgenomen activiteit laat zien dat de contouren in de voorgenomen activiteit langer doorlopen in

het verlengde van de baan en dat de 10^{-7} en 10^{-8} PR-contour dicht bij de luchthaven minder breed zijn. Dit komt enerzijds doordat de hoeveelheid circuitverkeer lager zal worden in de voorgenomen activiteit waardoor met name de contouren ten zuiden van de baan beduidend kleiner worden zoals duidelijk te zien is in de 10^{-8} PR-contour. Anderzijds is de concentratie rond en in het verlengde van de baan het gevolg van de veranderingen in verkeersamenstelling. Groot verkeer wordt binnen het risicomodel gekenmerkt door een kleinere spreiding van het risico in tegenstelling tot het klein verkeer. De scherpe uitlopers in de contouren voor de referentiesituatie aan weerszijden van de banen ter hoogte van de baankoppen zijn het gevolg van het klein verkeer.

Algemeen kan geconcludeerd worden dat de voorgenomen ontwikkeling van Lelystad Airport zal leiden tot een concentratie van het plaatsgebonden risico in het verlengde van de start- en landingsbaan, waarbij de oppervlakten van de 10^{-5} PR-contour met circa 15% zullen toenemen onafhankelijk van de routevariant of scenario. De oppervlakten van de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} PR-contour zullen afnemen afhankelijk van de routevariant en het scenario.

De toename van de 10^{-5} PR-contour is het gevolg van de uitwisseling van klein verkeer voor groot verkeer. De 10^{-5} PR-contour wordt door de relatief kleine afstand tot de luchthaven sterk bepaald door het volume en type verkeer. Doordat het groot verkeer gekenmerkt wordt door een groter ongevalgevolggebied en hogere letaliteit, kan de afname in klein verkeer niet compenseren voor de in verhouding kleine toename in het aantal bewegingen van groot verkeer waardoor het oppervlak van de 10^{-5} PR-contour toeneemt.

De reductie van de oppervlakten van de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} PR-contour komt doordat het routegebruik en spreiding een grotere invloed gaan hebben op het plaatsgebonden risico dan bij de 10^{-5} contour. Het verkeer wordt in de referentiesituatie over meer verschillende routes nabij de luchthaven verspreid en waarbij het klein verkeer een grotere spreiding kent. Hierdoor zal het risico meer verspreid worden en zijn de contouren met lagere risicowaarden groter voor de referentiesituatie dan voor de voorgenomen activiteit.

6.1.2 Vergelijking scenario's voorgenomen activiteit

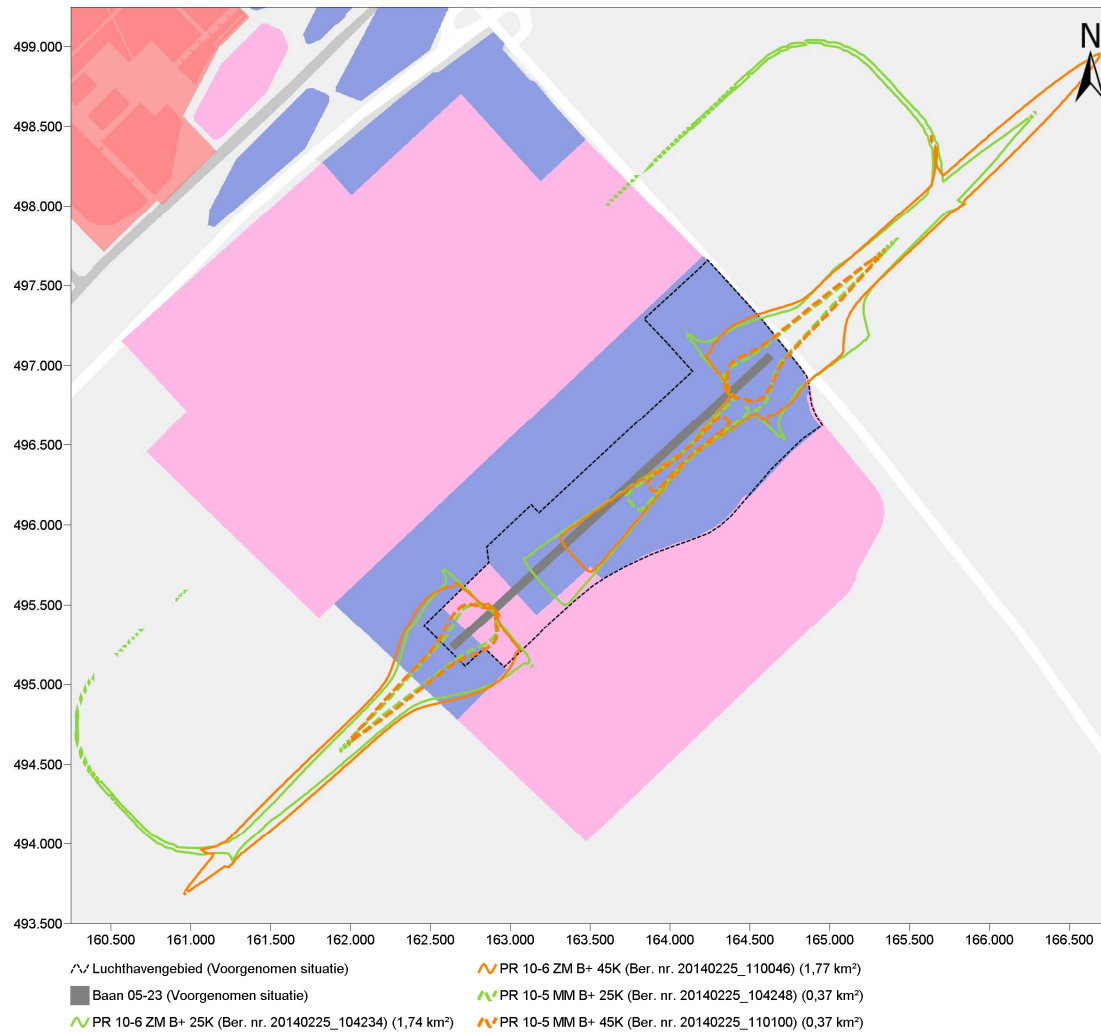
Om het effect van de twee scenario's van de voorgenomen activiteit te illustreren zijn in figuur 9 de beleidsbepaalde PR-contouren (10^{-5} en 10^{-6}) opgenomen voor de routevariant B+. In figuur 10 zijn voor dezelfde routevariant de 10^{-7} en 10^{-8} PR-contouren opgenomen. De effecten zichtbaar in deze figuren zijn vergelijkbaar voor de overige routevarianten.

De 10^{-5} PR-contouren buiten het luchthavengebied verschillen voor de twee scenario's nauwelijks, zowel in grootte als in ligging. Binnen het luchthavengebied zijn er verschillen zichtbaar ten zuiden van de baan in de nabijheid van de helikopterplaats. Door de afname van het helikopterverkeer is de contour hier minder aanwezig voor de voorgenomen activiteit 45k dan voor de voorgenomen activiteit 25k.

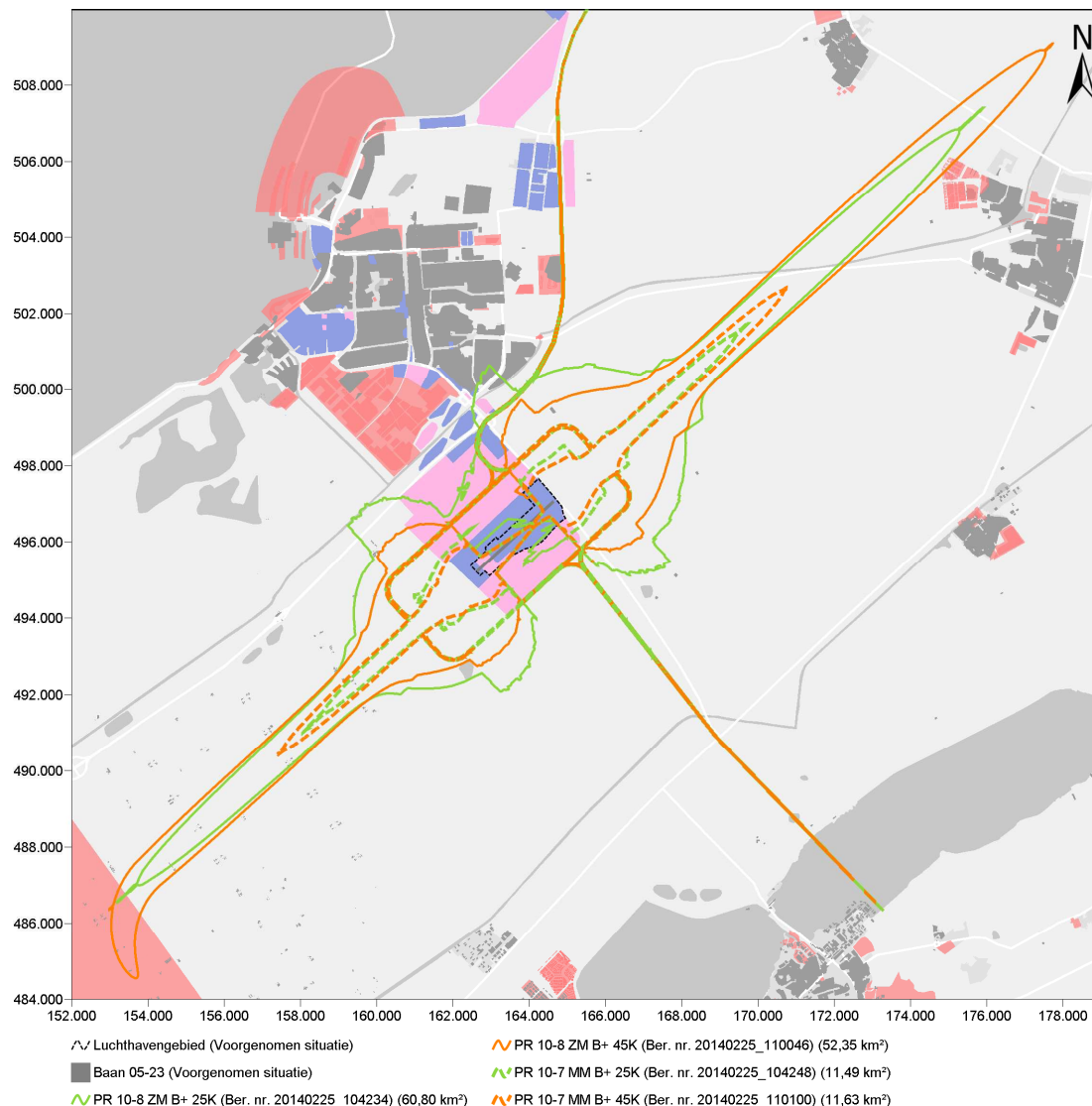
Tussen beide 10^{-6} PR-contouren zijn meer verschillen waar te nemen. Ten eerste heeft de contour van het 45k scenario een kleinere uitstulping ten zuidoosten van de baankop 23. Dit is ook een

gevolg van de daling van helikopterverkeer. Door deze daling is er ook kleinere contour ten zuiden van de baan. Verdere verschillen zijn de afwezigheid van de twee uitlopers van de 10^{-6} contour ten noorden van de baan-as, de verlenging van de contouren in het verlengde van de baan tot een grotere afstand van de luchthaven en de kleine versmalling van de contouren nabij de baankoppen voor het 45k scenario. Deze verschillen worden veroorzaakt door de verschillen in vlootsamenstelling. Het 25k scenario bevat nog een aanzienlijk aandeel klein verkeer dat een grotere spreiding in de omgeving van de baankoppen kent dan het groot verkeer waardoor de contouren hier breder zijn dan voor de voorgenomen activiteit 45k.

Naar mate er meer groot verkeer op Lelystad Airport zal worden geacommodeerd zal het verkeer zich meer concentreren op de directe aanvlieg- en vertrekroutes waardoor de contouren zullen versmallen nabij de luchthaven en anderzijds langer worden langs deze routes. De verschillen zichtbaar in de 10^{-6} PR-contouren worden uitgesproken naar mate naar contouren met lagere plaatsgebonden risico wordt gekeken (figuur 10). Deze contouren worden echter gekenmerkt door een grotere onzekerheid in vergelijking met de beleidsbepalende contouren zoals besproken in paragraaf 4.2.



Figuur 9 Vergelijking 10^{-5} en 10^{-6} contour voor de voorgenomen activiteit 25k en 45k voor routevariant B+.

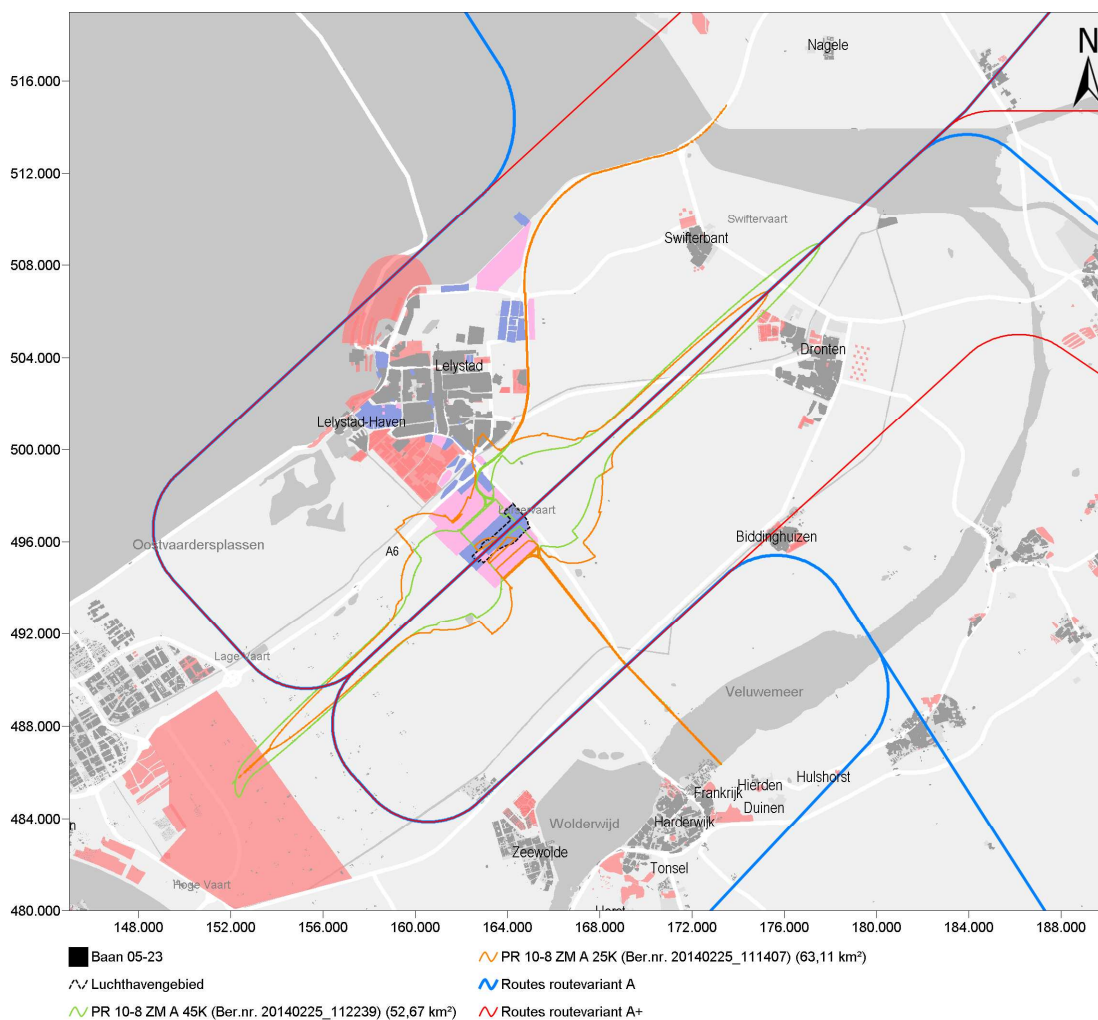


Figuur 10 Vergelijking 10^{-7} en 10^{-8} contour voor de voorgenomen activiteit 25k en 45k voor routevariant B+.

6.1.3 Vergelijking routevarianten

In figuur 5 tot en met figuur 7 is duidelijk te zien dat de ligging en de grootte van de 10^{-5} , 10^{-6} en 10^{-7} PR-contouren vrijwel gelijk is voor de routevarianten. Dit is te verklaren doordat de ligging van de routes binnen deze gebieden identiek is. Op grotere afstand van de luchthavens zijn er verschillen tussen de routevarianten. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de ligging van de 10^{-8} PR-contouren in figuur 8, waarbij het zuidwestelijke deel van de contour voor routevariant B+ naar het zuiden afbuigt. De verschillen in oppervlak van de 10^{-8} PR-contouren zijn echter marginaal. De grootste variatie voor de voorgenomen activiteit 25k, tussen variant B en B+, bedraagt minder dan 4%. Voor de voorgenomen activiteit 45k, bedraagt de grootste variatie (tussen variant B en B+) minder dan 1%. Hieruit valt te concluderen dat de routevarianten voor de gegeven scenario's geen invloed hebben op het plaatsgebonden risico 10^{-7} en hoger, en dat er geen belangrijk verschil is wat betreft de oppervlakte van de PR-contour van 10^{-8} .

Voorafgaand zijn de verschillen tussen routevariant A, B en B+ besproken op basis van de berekende contouren. Zoals aangegeven in paragraaf 3.3 zal routevariant A+ kwalitatief besproken worden aan de hand van de berekende resultaten voor routevariant A op basis van de aanname dat de routesets van A en A+ enkel ruim buiten de beschouwde contouren van elkaar verschillen. In figuur 11 zijn de grootste beschouwde PR-contouren (10^{-8}) voor variant A weergegeven met daarin de routes voor variant A en A+ die van elkaar verschillen. Op basis van figuur 11 kan geconcludeerd worden dat de aanname valide is en daarmee de resultaten van routevariant A representatief zijn voor variant A+. De PR-contouren voor routevariant A+ zullen dus identiek zijn aan die voor routevariant A. Als gevolg hiervan zijn ook de van de PR-contouren afgeleide resultaten voor routevariant A+ gelijk aan die van routevariant A.



Figuur 11 10^{-8} PR-contouren voor routevariant A met daarbij de routes voor variant A en A+ weergegeven.

6.2 Groepsrisico

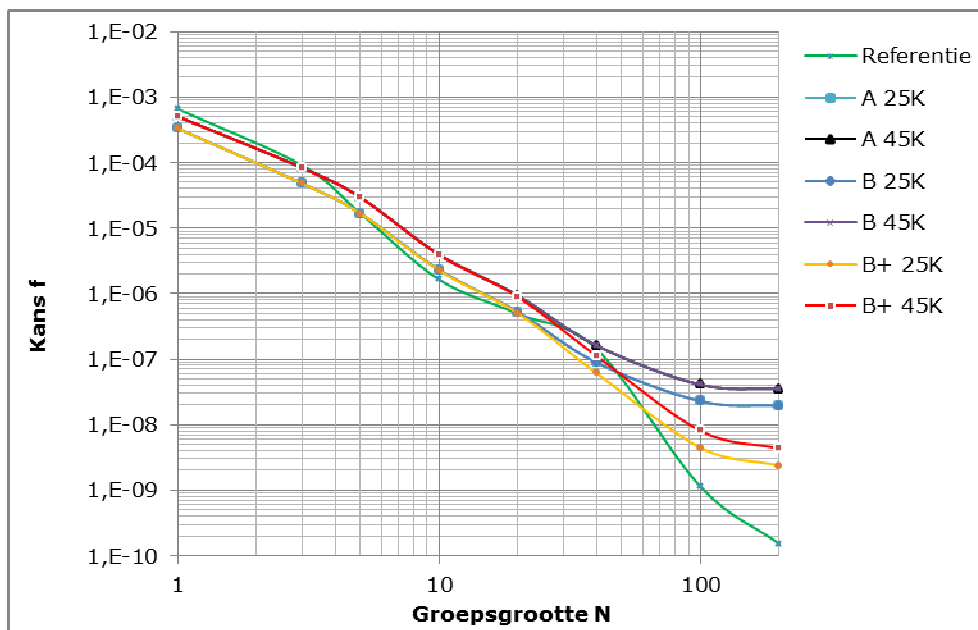
Het groepsrisico kan worden weergegeven door een zogeheten FN-tabel of een FN-curve, zoals beschreven in paragraaf 2.1. Voor de referentiesituatie en iedere routevariant van de voorgenomen activiteit is in Bijlage D zowel een FN-tabel als een FN-curve opgenomen.

De FN-tabel toont de groepsgrootte (N) en vervolgens de overschrijdingskans (F) in wetenschappelijk notatie en vervolgens de afgeronde inverse hiervan, uitgedrukt in 'eens per zoveel jaar'. De FN-curve beschrijft de kans (F), dat over een jaar genomen, een groep van meer dan een gegeven aantal personen (N slachtoffers) komt te overlijden als direct gevolg van één enkel vliegtuigongeval.

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

In figuur 12 zijn de FN-curves voor de referentiesituatie en de routevarianten A, B en B+ van de voorgenomen activiteit opgenomen. De FN-curves voor routevariant A+ zullen zo goed als gelijk zijn aan die van routevariant A aangezien dat de contouren ook gelijk zijn zoals besproken in paragraaf 6.1.3.

Uit figuur 12 blijkt dat het groepsrisico zal toenemen voor de voorgenomen activiteit in vergelijking tot de referentiesituatie. Met name het risico op ongevallen met grotere groepen neemt toe. De verschillen tussen de scenario's van de voorgenomen activiteit voor elk van de routevarianten vertonen sterke overeenkomsten: het risico neemt voor iedere groepsgrootte toe bij de voorgenomen activiteit 45k in vergelijking met de voorgenomen activiteit 25k. De routevarianten ontlopen elkaar onderling nauwelijks bij groepen kleiner dan 20 personen. Hiervoor zijn de routevarianten A, A+ en B gelijkwaardig. Bij groepsgrootte van 20 personen of meer is het groepsrisico ten gevolge van routevariant B+ lager in vergelijking tot de overige routevarianten van de voorgenomen activiteit. Dit is te verklaren omdat de routes van B+ geoptimaliseerd zijn om de woongebieden in de omgeving en daarmee dus grotere mensenconcentraties te vermijden.



Figuur 12 Vergelijking FN-curves voor referentie en de routevarianten voor de voorgenoemde activiteit.

6.3 Totaal risicogewicht (TRG)

Het totaal risicogewicht drukt het risico van de luchthaven uit in één getal. Het is afhankelijk van de typen vliegtuigen (ongevalkansen), het MTOW en het totaal aantal bewegingen. De berekende TRG's voor de voorgenoemde activiteit en de referentiesituatie zijn opgenomen in tabel 17.

Tabel 17 Resultaten totaal risicogewicht voor de verschillende scenario's en varianten.

Situatie	Totaal risicogewicht (ton/jaar)
Referentie (Voorlopige voorziening)	0,904
Voorgenoemde activiteit variant 25k	1,197
Voorgenoemde activiteit variant 45k	1,755

Omdat TRG niet plaatsgebonden is, waardoor routes en baangebruik geen invloed hebben op het resultaat, zijn de berekende TRG's gelijk voor de route varianten en verschillen ze alleen tussen de verschillende scenario's van de voorgenoemde activiteit. In lijn hiermee zullen de TRG's voor routevariant A+ ook niet afwijken van de berekende waarde voor routevarianten A, B en B+.

Het totaal risicogewicht is vooral nuttig om verschillende luchtvaartscenario's onderling te beoordelen middels één integraal risicogetal. Er is niet een norm of een richtlijn waaraan een TRG moet voldoen. Optioneel kan een TRG als grenswaarde worden opgenomen in een luchthavenbesluit om te voorkomen dat het integrale risico van de luchthaven (te veel) groeit. Vooralsnog is er geen sprake van het opnemen van het TRG als grenswaarde in het luchthavenbesluit van Lelystad.

6.4 Tellingen binnen PR-contouren

In deze paragraaf zijn de resultaten van de tellingen binnen de PR-contouren gegeven. Bij deze tellingen is bepaald hoeveel (beperkt) kwetsbare gebouwen, woningen en bewoners zich in iedere contour bevinden. In Bijlage F zijn de tellingsresultaten ook nog per woonplaats gespecificeerd.

De (beperkt) kwetsbare gebouwen en woningen zijn geïdentificeerd en gecategoriseerd door gebruik te maken van het woningbestand beschreven in paragraaf 5.7. Voor iedere adreslocatie wordt op basis van de locatie bepaald of deze binnen een bepaalde contour ligt. Voor de locaties binnen een contour is vervolgens bepaald of het gaat om een woning, kwetsbaar gebouw of beperkt kwetsbaar gebouw op basis van de in het woningbestand gespecificeerde adresfunctie. Daarnaast is voor ieder gebouw bepaald hoeveel bewoners er zich hier bevinden op basis van de in het woningbestand gespecificeerde populatie. Na optelling volgen de totalen voor zowel de woningen, de kwetsbare gebouwen, de beperkt kwetsbare gebouwen als de bewoners per contour. De resultaten van deze tellingen volgen hierna.

Bij deze resultaten dient opgemerkt te worden dat de tellingen direct bepaald worden door de precieze ligging van de contouren. Zoals beschreven in paragraaf 4.2 neemt de onzekerheid omtrent de ligging van de contouren toe met de afstand tot de luchthaven. Hierdoor kennen de contouren met een laag plaatsgebonden risico en de daaruit resulterende tellingen een grotere onzekerheid.

6.4.1 Woningen, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen binnen PR-contouren

Woningen, kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare gebouwen zijn gedefinieerd in Artikel 1 van het Besluit burgerluchthavens. Voor de volledige definitie wordt verwezen naar het Besluit burgerluchthavens.

Een woning is een gebouw dat geheel of gedeeltelijk voor bewoning is bestemd, een bedrijfswoning valt hier dus ook onder. De aantallen woningen per PR-contour voor iedere variant van de voorgenomen activiteit en referentie zijn weergegeven in tabel 18. Omdat de contouren voor routevariant A en A+ gelijk zijn zoals besproken in 3.3, zijn ook de resultaten van de tellingen voor A representatief voor A+. In figuur 14 tot en met figuur 20 van Bijlage C zijn de woningen binnen de contouren grafisch weergegeven.

Tabel 18 Aantallen woningen binnen de contouren.

Woningen binnen contouren	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0	1	21	755
Voorgenomen activiteit variant A 25k	0	4	21	603
Voorgenomen activiteit variant A 45k	0	3	20	188
Voorgenomen activiteit variant A+ 25k	0	4	21	603
Voorgenomen activiteit variant A+ 45k	0	3	20	188
Voorgenomen activiteit variant B 25k	0	4	21	603
Voorgenomen activiteit variant B 45k	0	3	20	188
Voorgenomen activiteit variant B+ 25k	0	4	21	497
Voorgenomen activiteit variant B+ 45k	0	3	20	166

Een kwetsbaar gebouw is gedefinieerd in Artikel 1 van Besluit burgerluchthavens als een gebouw met een onderwijs- of gezondheidszorgfunctie. De aantallen kwetsbare gebouwen per PR-contour voor iedere variant van de voorgenomen activiteit en referentie zijn weergegeven in tabel 19. Omdat de contouren voor routevariant A en A+ gelijk zijn zoals besproken in 3.3, zijn ook de resultaten van de tellingen voor A representatief voor A+. In figuur 14 tot en met figuur 20 van Bijlage C zijn de kwetsbare locaties binnen de contouren grafisch weergegeven.

Tabel 19 Aantallen kwetsbare gebouwen binnen de contouren.

Kwetsbare gebouwen binnen contouren	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0	0	2	8
Voorgenomen activiteit variant A 25k	0	2	2	6
Voorgenomen activiteit variant A 45k	0	2	2	2
Voorgenomen activiteit variant A+ 25k	0	2	2	6
Voorgenomen activiteit variant A+ 45k	0	2	2	2
Voorgenomen activiteit variant B 25k	0	2	2	6
Voorgenomen activiteit variant B 45k	0	2	2	2
Voorgenomen activiteit variant B+ 25k	0	2	2	3
Voorgenomen activiteit variant B+ 45k	0	2	2	2

Een beperkt kwetsbare gebouw is een gebouw met een kantoor-, cel-, industrie-, sport- of logiesfunctie zoals gedefinieerd in Artikel 1 van Besluit burgerluchthavens. De aantallen beperkt kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren zijn getoond in tabel 20. Omdat de contouren voor routevariant A en A+ gelijk zijn zoals besproken in 3.3, zijn ook de resultaten van de tellingen voor A representatief voor A+. In figuur 14 tot en met figuur 20 van Bijlage C zijn de beperkt kwetsbare locaties binnen de contouren grafisch weergegeven.

Tabel 20 Aantallen beperkt kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Beperkt kwetsbare gebouwen binnen contouren	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0	7	13	95
Voorgenomen activiteit variant A 25k	0	4	7	50
Voorgenomen activiteit variant A 45k	0	3	6	14
Voorgenomen activiteit variant A+ 25k	0	4	7	50
Voorgenomen activiteit variant A+ 45k	0	3	6	14
Voorgenomen activiteit variant B 25k	0	4	7	50
Voorgenomen activiteit variant B 45k	0	3	6	14
Voorgenomen activiteit variant B+ 25k	0	4	7	41
Voorgenomen activiteit variant B+ 45k	0	3	6	15

Binnen de PR-contour van 10^{-5} gelden beperkingen zoals genoemd in paragraaf 2.2. Samengevat dienen binnen de 10^{-5} contour gelegen woningen aan hun bestemming te worden onttrokken. Uit de resultaten blijkt dat er voor geen van de routevarianten of scenario's voor de voorgenomen activiteit sprake is van woningen binnen de 10^{-5} PR-contour.

In paragraaf 6.1 is gevonden dat de voorgenomen ontwikkeling van Lelystad Airport zal leiden tot een concentratie van het plaatsgebonden risico in het verlengde van de start- en landingsbaan. Waarbij de oppervlakten van de 10^{-5} zal toenemen en de oppervlakten van de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} zullen afnemen. Deze veranderingen van zowel de grootte als de ligging van de contouren hebben direct invloed op de tellingen van woningen, kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare gebouwen en personen binnen de contouren.

De voorgenomen ontwikkeling van Lelystad Airport heeft in het algemeen ten gevolge dat het aantal woningen, kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare gebouwen zal afnemen dan wel gelijk zal blijven in vergelijking met de referentiesituatie met daarop twee uitzonderingen. Binnen de 10^{-6} PR-contour neemt het aantal kwetsbare gebouwen van geen naar 2 gebouwen toe ongeacht het scenario van de voorgenomen activiteit. Daarnaast is er binnen de contour sprake van een toename van 2 of 3 woningen in de voorgenomen activiteit afhankelijk van het scenario. Dit in vergelijking tot één enkele woning in de referentiesituatie. Deze woningen mogen daar blijven staan, echter nieuwbouw binnen deze contour is niet toegestaan.

Uit de resultaten blijkt dat de voorgenomen activiteit 45k, met name in de 10^{-8} PR-contour, een sterkere reductie kent in het aantal woningen, kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare gebouwen dan de voorgenomen activiteit 25k. Dit is voornamelijk het gevolg van het feit dat de 10^{-8} PR-contour voor de voorgenomen activiteit 45k geen delen van de woonkern Lelystad omvat.

De tellingen voor de verschillende routevarianten ontlopen elkaar nauwelijks waarbij er alleen verschillen zichtbaar zijn voor de tellingen binnen de 10^{-8} PR-contour. Hierbij is routevariant B+ het gunstiger alternatief waarvoor zowel het aantal woningen, kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare gebouwen binnen de contouren het kleinst is. Dit is te verklaren omdat de routes van B+ geoptimaliseerd zijn om de woongebieden in de omgeving te ontzien en daarmee dus de grotere mensenconcentraties zoveel als mogelijk te vermijden.

6.4.2 Bewoners binnen PR-contouren

In tabel 21 zijn de aantallen bewoners binnen de PR-contouren getoond. Hierbij zijn bewoners de personen die een vaste woon- en verblijfplaats binnen de contouren hebben. Omdat de contouren voor routevariant A en A+ gelijk zijn zoals besproken in 3.3, zijn ook de resultaten van de tellingen voor A representatief voor A+.

Tabel 21 Bewoners binnen de contouren.

Bewoners binnen contouren	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0	6	104	1.507
Voorgenomen activiteit variant A 25k	0	19	99	1.415
Voorgenomen activiteit variant A 45k	0	16	95	439
Voorgenomen activiteit variant A+ 25k	0	19	99	1.415
Voorgenomen activiteit variant A+ 45k	0	16	95	439
Voorgenomen activiteit variant B 25k	0	19	99	1.415
Voorgenomen activiteit variant B 45k	0	16	95	439
Voorgenomen activiteit variant B+ 25k	0	19	99	1.254
Voorgenomen activiteit variant B+ 45k	0	16	95	428

Het aantal bewoners binnen de contouren hangt sterk af van het aantal woningen binnen de contouren waardoor de waarneming in lijn zijn met de resultaten van de tellingen van de aantallen woningen in paragraaf 6.4.1.

In vergelijking met de referentiesituatie zal het aantal bewoners binnen de contouren afnemen dan wel gelijk blijven ten gevolge van de voorgenomen ontwikkeling van Lelystad Airport. Hierop is één uitzondering, het aantal bewoners binnen de 10⁻⁶ PR-contour zal toenemen.

Uit de resultaten blijkt dat de voorgenomen activiteit 45k een sterkere reductie kent in het aantal bewoners binnen de 10⁻⁷ en 10⁻⁸ contouren vergeleken met de voorgenomen activiteit 25k. De sterke afname zichtbaar in de tellingen voor de 10⁻⁸ PR-contour tussen de scenario's komt doordat de 10⁻⁸ PR-contour voor de voorgenomen activiteit 45k niet langer een deel van de woonkern van Lelystad omsluit. Ook de aantallen binnen de 10⁻⁶ PR-contour is lager voor de voorgenomen activiteit 45k dan de voorgenomen activiteit 25k door de uitwisseling van klein verkeer voor groot verkeer waardoor de contouren zich sterker concentreren in het verlengde van de baan.

De aantallen bewoners voor de verschillende routevarianten ontlopen elkaar nauwelijks. Er zijn alleen verschillen zichtbaar zijn voor de aantallen bewoners binnen de 10⁻⁸ PR-contour. Voor de aantallen bewoners binnen de 10⁻⁸ contour is routevariant B+ het meest gunstige alternatief voor beide scenario's van de voorgenomen activiteit. Dit is te verklaren omdat de routes van B+ geoptimaliseerd zijn om de woongebieden in de omgeving en daarmee dus grotere mensenconcentraties te vermijden.

7 Inventarisatie gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen

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

7.1.1 Aanvoer en opslag gevaarlijke stoffen ten behoeve van de luchthaven

Afgezien van de brandstof voor het vliegverkeer, zal er geen transport of opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvinden op Lelystad Airport. Uitgangspunt voor de toelevering van brandstof naar de luchthaven is dat dit over de weg gebeurt met tankwagens, zoals dat momenteel ook het geval is.

De brandstoffen welke aangeleverd worden op de luchthaven zijn Jet A-1, Mogas en Avgas. Deze stoffen zijn volgens de ADR-database op de website van het RIVM in klasse 3 ingedeeld. Volgens de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen zijn deze brandstoffen hierdoor niet routeplichtig en worden dus niet vervoerd over voorgeschreven routes. De opslag en het transport van de brandstoffen voldoen aan alle gestelde eisen.

De exploitant heeft aangegeven dat het huidige brandstofbeleid wordt geëvalueerd maar er zijn momenteel geen concrete plannen om het brandstofbeleid te wijzigen. Wel is de verwachting dat Avgas binnen afzienbare tijd verdwijnt. In de voorgenomen activiteit zal verder naar verwachting het gebruik van Avgas en Mogas verder afnemen naar mate het klein verkeer plaats maakt voor groot verkeer. Met een toename van het groot verkeer zal het gebruik van Jet A1 toenemen. Het totale brandstofgebruik zal daardoor toenemen waardoor de aanvoerfrequentie van brandstof zal toenemen. Deze toename zal een risicoverhogend effect hebben maar het precieze effect is momenteel nog niet te bepalen.

7.1.2 Inventarisatie risicovolle inrichtingen in de omgeving

Binnen het gebied gedefinieerd door de rechthoek gegeven in tabel 22 is op basis van de risicokaart (www.risicokaart.nl) geïnventariseerd welke risicobronnen er zich in de omgeving bevinden. Het gekozen gebied omsluit het luchthaventerrein en de 10^{-8} PR-contouren voor zowel de referentiesituatie als voor de voorgenomen activiteit. Het studiegebied is gelijk aan het gebied weergegeven in figuur 13.

Tabel 22 Gebied inventarisatie risicovolle inrichtingen.

Hoekpunt	X	Y
Linksonder	151.000	484.000
Rechtsboven	179.000	509.000

De resultaten zijn grafisch weergegeven in figuur 13 waarbij geïnventariseerde inrichtingen zijn opgenomen in tabel 23.

Map of the Lelystad area showing various planning zones and infrastructure. The map includes a coordinate grid from 152,000 to 178,000 on the x-axis and 484,000 to 508,000 on the y-axis. Key locations labeled include Lelystad, Lelystad Haven, Lelystad, Biddinghuizen, Veluwemeer, and Hulshorst. Numbered red dots (1-34) indicate specific points of interest. Various colored lines and shaded areas represent different planning zones and infrastructure projects. A legend at the bottom explains the symbols and colors used.

Legend:

- PR 10-8 ZM A 25K (Ber.nr. 20140225_111407) (63,11 km²)
- PR 10-8 ZM A 45K (Ber.nr. 20140225_112239) (52,67 km²)
- PR 10-8 ZM B 25K (Ber.nr. 20140225_093219) (63,12 km²)
- PR 10-8 ZM B 45K (Ber.nr. 20140225_102030) (52,67 km²)
- PR 10-8 ZM B+ 25K (Ber.nr. 20140227_104234) (60,80 km²)
- PR 10-8 ZM B+ 45K (Ber.nr. 20140227_100046) (52,35 km²)
- PR 10-8 Referentie (Ber.nr. 20140227_104122) (86,92 km²)
- Luchthavengebied (2,14 km²)
- Baan 05-23
- Risicovolle inrichtingen

Figuur 13 Inventarisatie risicovolle inrichtingen in omgeving van de luchthaven.

Tabel 23 Risicovolle inrichtingen in de omgeving van de luchthaven (ref.5)

Nr.	Naam inrichting	Type inrichting
1	Agrarische Unie	Opslag/BRZO
2	Autobedrijf Broekhuis	LPG/BRZO
3	Avenu Volkswagen	LPG/BRZO
4	BoL krediettank BV	LPG/BRZO
5	Bol Kredittank BV	LPG/BRZO
6	BP station De Noord	LPG/BRZO
7	BP Station Larserdreef (Meirink)	LPG/BRZO
8	Brink Pluimvee Producten Holding BV	Ammoniak/BRZO
9	Broekhoff Vuurwerk	Vuurwerk/BRZO
10	Claushuis metaalmaatschappij BV	Opslag/BRZO
11	De Aalscholver	LPG/BRZO
12	De Lepelaar	LPG/BRZO
13	Demarol BV	LPG/BRZO
14	Farm Dairy	Ammoniak/BRZO
15	Gulf Benzinstation 't Gilde	LPG/BRZO
16	Heyboer BV	Opslag
17	McCain Foods Holland BV	Ammoniak
18	Meester Vuurwerk	Vuurwerk/BRZO
19	Niverpack BV	Opslag/BRZO
20	Plating Solutions	BRZO
21	Poolen's vuurwerkhal	Vuurwerk/BRZO
22	Servicestation Het Oosten Tinq	LPG/BRZO
23	Shell Station Stadsdennen	LPG/BRZO
24	Shell tankstation Dronten	LPG/BRZO
25	Shell tankstation Larserdreef	LPG/BRZO
26	Supertank de Ketting	LPG/BRZO
27	Supertank De Noord	LPG/BRZO
28	Tankstation Flevoland Gildenhof	LPG/BRZO
28	Ten Herkerl BV en Odicos BV	Opslag/BRZO
29	Valspar B.V.	Opslag/BRZO
30	Van Dijk Foods Products Zeewolde BV	Ammoniak/BRZO
31	Van Scherpenzeel's Oliehandel	LPG
32	Vuurwerkopslag Dubois	Vuurwerk/BRZO
33	Heyboer BV	Opslag/BRZO
34	Shell Tankstation N. van Staveren TEAM BV	LPG/BRZO
35	Agrifirm BV	Opslag/BRZO

8 Conclusies

In dit deelonderzoek zijn de effecten inzake de externe veiligheid in kaart gebracht voor de voorgenomen uitbreiding van Lelystad Airport voor de voorgenomen activiteit 25k en 45k met respectievelijk 25.000 en 45.000 vliegtuigbewegingen van niet-mainportgebonden groot verkeer. Ten behoeve van het voornemen zijn in de MER een viertal routevarianten in beschouwing genomen welke zijn aangeduid als de varianten A, A+, B en B+.

Door de voorgenomen uitbreiding van Lelystad Airport wordt de externe veiligheid rond de luchthaven beïnvloed ongeacht het scenario of routevariant.

Het algemene beeld van de voorgenomen activiteit laat zien dat de PR-contouren naar buiten verschuiven en concentreren parallel aan de hoofdbaan door de voorgenomen wijzigingen aan de banen. Daarnaast lopen de PR-contouren langer door in het verlengde van de baan en zijn de 10^{-7} en 10^{-8} PR-contour dicht bij de luchthaven minder breed. In de voorgenomen activiteit zal de oppervlakte van de 10^{-5} PR-contour met circa 15% toenemen onafhankelijk van de routevariant of het scenario. De oppervlakten van de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} PR-contour zullen afnemen ten opzichte van de referentie, de mate waarin is afhankelijk van de routevariant en het scenario van de voorgenomen activiteit.

De contouren met een plaatsgebonden risico van 10^{-5} verschillen voor de twee scenario's van de voorgenomen activiteit nauwelijks. Voor contouren met een lager plaatsgebonden risico zijn er wel verschillen tussen de scenario's zichtbaar waarbij deze uitgesprokener worden naar mate het PR-risico lager is. In het algemeen zullen de PR-contouren voor de voorgenomen activiteit 45k sterker versmallen nabij de luchthaven en anderzijds langer worden langs de routes naar mate er meer groot verkeer op Lelystad Airport geacommodeerd zal worden. Daardoor zal het plaatsgebonden risico voor de voorgenomen activiteit 45k ten noorden en zuiden van de luchthaven sterker afnemen dan voor de voorgenomen activiteit 25k. Daarnaast heeft de 10^{-6} PR-contour van het 45k scenario een kleinere uitstulping ten zuidoosten van de baankop 23 dan het scenario 25k ten gevolge van de afname van helikopterverkeer.

Doordat de routes binnen de contouren vrijwel identiek zijn voor de routevarianten, zijn ook de ligging en grootte van de 10^{-5} , 10^{-6} en 10^{-7} PR-contouren vrijwel gelijk. Op grotere afstand van de luchthavens zijn er echter verschillen tussen de routevarianten waardoor de ligging van de 10^{-8} PR-contouren verschillen. De verschillen in oppervlak van de 10^{-8} PR-contouren zijn echter marginaal. De routevarianten voor de voorgenomen activiteit hebben dus geen invloed op het plaatsgebonden risico van 10^{-7} en hoger, en hebben alleen invloed op de ligging van de 10^{-8} PR-contour.

Het groepsrisico is berekend en geeft een indicatie voor het risico op ongevallen met grote groepen mensen. Voor luchthavens zijn hier nog geen bruikbare normen voor. Het groepsrisico zal toenemen voor de voorgenomen activiteit in vergelijking tot de referentiesituatie. Met name het risico op ongevallen met grotere groepen neemt toe. Het groepsrisico neemt voor iedere groepsgrootte toe bij de voorgenomen activiteit 45k in vergelijking met de voorgenomen activiteit 25k. De routevarianten

ontlopen elkaar nauwelijks bij groepen kleiner dan 20 personen. Hierbij zijn de routevarianten A, A+ en B gelijkwaardig. Bij groepen groter dan 20 personen is het groepsrisico ten gevolge van routevariant B+ lager in vergelijking tot de overige routevarianten.

De voorgenomen ontwikkeling van Lelystad Airport heeft in het algemeen ten gevolge dat het aantal woningen, kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare gebouwen en bewoners zal afnemen dan wel gelijk zal blijven in vergelijking met de referentiesituatie met daarop twee uitzonderingen. Binnen de 10^{-6} PR-contour neemt het aantal kwetsbare gebouwen van geen naar 2 gebouwen toe ongeacht het scenario van de voorgenomen activiteit. Daarnaast is er binnen de 10^{-6} PR-contour sprake van een toename van 2 of 3 woningen in de voorgenomen activiteit afhankelijk van het scenario. Dit in vergelijking tot één enkele woning in de referentiesituatie. Deze woningen mogen daar blijven staan, echter nieuwbouw binnen deze contour is niet toegestaan. Er hoeven dus geen woningen van de woonbestemming te worden onttrokken in de voorgenomen activiteit.

De voorgenomen activiteit 45k kent, met name in de 10^{-8} PR-contour, een sterkere reductie in het aantal woningen, kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare gebouwen dan de voorgenomen activiteit 25k. Dit is voornamelijk het gevolg van het feit dat de 10^{-8} PR-contour voor de voorgenomen activiteit 45k geen delen van de woonkern Lelystad omvat. De tellingen voor de verschillende routevarianten ontlopen elkaar nauwelijks waarbij er alleen verschillen zichtbaar zijn voor de tellingen binnen de 10^{-8} PR-contour. Hierbij is routevariant B+ het meest gunstige alternatief waarbij het aantal woningen, kwetsbare gebouwen, beperkt kwetsbare gebouwen en bewoners binnen de contouren het kleinst is.

Uit de inventarisatie volgt dat er binnen de 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} de 10^{-8} PR-contouren geen risicovolle inrichtingen aanwezig zijn. Er bestaat dus een zeer laag risico op een vliegtuigongeval in de directe omgeving van de luchthaven, waarbij op de grond risicogevoelige gebouwen of gevaarlijke installaties betrokken zijn. Bestaande risicobronnen in de omgeving van de luchthaven vormen dus geen belemmering voor de voorgenomen activiteit.

9 Referenties

- 1) Voorschrift voor de berekening en bepaling van de 10^{-5} en 10^{-6} PR-contouren en het totaal risicogewicht voor overige burgerluchthavens', publicatie Staatscourant 2012, nr. 12507, 27 juni 2012.
- 2) J. Weijts, R.W.A. Vercammen, Y.A.J.R. van de Vijver en J.W. Smeltink. Voorschrift en procedure voor de berekening van Externe Veiligheid rond luchthavens, NLR-CR-2004-083, februari 2004.
- 3) R. de Jong, Samenstellen van standaard vliegtuiggegevens voor de berekening van het externe-veiligheidsrisico voor overige burgerluchthavens, NLR-TR-2010-454, April 2011.
- 4) W.B. Haverdings, Bijlage geluid. MER Ontwikkeling Lelystad Airport 2008. le090308_bijlage_geluid. Mei 2009.
- 5) Risicokaart (7 februari 2014). Interprovinciaal Overleg. Geraadpleegd op 20 februari 2014, van <http://nederland.risicokaart.nl/risicokaart.html>.

Bijlage A Routeverdeling

A.1 Routeverdeling referentiesituatie

Tabel 24 Verdeling van het VFR-verkeer (exclusief MLA-verkeer) over vluchtsoort en routes voor baan 05-23.

Bewegingen				
Baan	Vluchtsoort	Route	Absoluut	Percentage
05	Start	Noordoost	1.645	1,44
		Noordwest	1.645	1,44
		Zuidoost	3.290	2,89
		Straight-out	1.410	1,24
	Landing	Oost	2.467,5	2,165
		West	2.467,5	2,165
		Zuid	1.645	1,44
		Straight-in	1.410	1,24
	Circuit	Lescircuit (700 ft)	26.800	23,51
		Reclamecircuit (500 ft)	2.800	2,47
Totaal 05			45.580	40,0
23	Start	Noordwest	2.467,5	2,17
		Zuidoost	4.935	4,33
		Zuidwest	2.467,5	2,17
		Straight-out	2.115	1,86
	Landing	Oost	3.701,25	3,25
		West	3.701,25	3,25
		Zuid	2.467,5	2,17
		Straight-in	2.115	1,86
	Circuit	Lescircuit (700 ft)	40.200	35,26
		Reclamecircuit (500 ft)	4.200	3,70
Totaal 23			68.370	60,0
Totaal			113.950	100,0

Tabel 25 Verdeling van het MLA-verkeer over vluchtsoort en routes voor baan 05-23M.

Baan	Vluchtsoort	Route	Werkelijke bewegingen	
			Absoluut	Percentage
05M	Start	Straight-out	605	10
	Landing	Straight-in	605	10
	Circuit	circuit (500 ft)	1.210	20
Totaal 05M			2.420	40
23M	Start	Straight-out	908	15
		Straight-in	908	15
	Circuit	circuit (500 ft)	1.814	30
Totaal 23M			3.630	60
Totaal			6.050	100

Tabel 26 Verdeling van het IFR-verkeer over vluchtsoort en routes voor baan 05-23 voor de referentiesituatie (voorlopige voorziening)

Baan	Vluchtsoort	Route	Werkelijke bewegingen	
			Absoluut	Percentage
05	Start	ANDIK	48	0,70
		LEKKO	48	0,70
		NYKER	48	0,70
		Straight-out	343	4,97
	Landing	Straight-in	490	7,10
	Circuit	Lescircuit (1500 ft)	1.780	25,80
Totaal 05			2.760	40,0
23	Start	ANDIK	73,5	1,07
		LEKKO	73,5	1,07
		NYKER	73,5	1,07
		Straight-out	514,5	7,46
	Landing	Straight-in	735	10,65
	Circuit	Lescircuit (1500 ft)	2.670	38,70
Totaal 23			4.140	60,0
Totaal			6.900	100,0

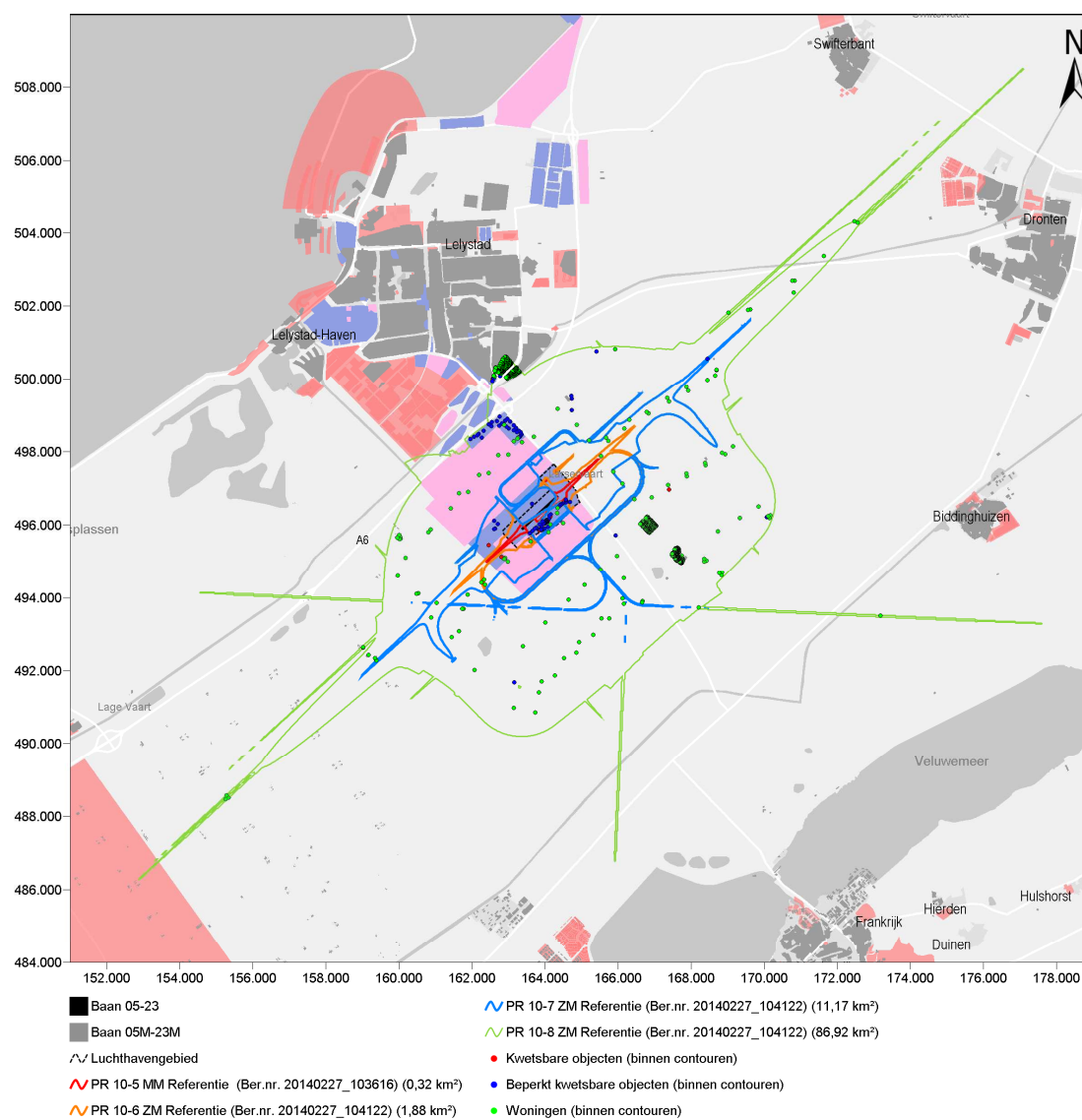
Bijlage B Beperkingen binnen PR-contouren

Tabel 27 Citaat uit Besluit burgerluchthavens.

PR-contour	Beperking	Wetsartikel
10⁻⁵	In het gebied dat gelegen is op en binnen een 10⁻⁵-plaatsgebonden risicocontour: - worden woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare gebouwen aan hun bestemming onttrokken; - is nieuwbouw van een gebouw niet toegestaan. 2. Beëindiging van bestaand gebruik van een woning gelegen in het gebied, bedoeld in het eerste lid, kan niet worden geveerd. 3. Van bestaand gebruik als bedoeld in het tweede lid is sprake indien op de dag voor inwerkingtreding van het luchthavenbesluit: - een woning rechtmatig aanwezig was en voor bewoning werd gebruikt, of - een bouwvergunning is verleend voor een woning op de desbetreffende plaats, mits binnen zes maanden na die datum een begin met de werkzaamheden is gemaakt. 4. Ten aanzien van degene die op de datum van inwerkingtreding van het luchthavenbesluit rechtmatige gebruiker is van een woning bedoeld in het eerste lid, kan indien sprake is van bestaand gebruik, beëindiging van dit gebruik niet worden geveerd. 5. In afwijking van het eerste lid, onderdeel b: - is vervangende nieuwbouw van bedrijfswoningen toegestaan; - kan een verklaring van geen bezwaar slechts worden afgegeven voor vervangende nieuwbouw van een beperkt kwetsbaar gebouw en voor nieuwbouw van een overig gebouw.	Bbl art. 10
10⁻⁶	- In het gebied dat gelegen is op een 10⁻⁶-plaatsgebonden risicocontour en tussen deze contour en de daarbinnen liggende 10⁻⁵-plaatsgebonden risicocontour is nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, niet toegestaan. - In afwijking van het eerste lid kan voor nieuwbouw van een gebouw een verklaring van geen bezwaar worden afgegeven. - Ten aanzien van een woning en een kwetsbaar gebouw wordt de verklaring, bedoeld in het tweede lid, slechts afgegeven: - bij nieuwbouw op een open plek in de bestaande bebouwing, - bij verandering van de bestemming van een gebouw, of - bij verplaatsing van een woning of een kwetsbaar gebouw naar een minder risicodragende locatie binnen het gebied. - Het derde lid, aanhef en onder c, wordt niet eerder toegepast dan nadat de oude woning of het oude kwetsbare gebouw aan de bestemming is onttrokken.	Bbl art. 11

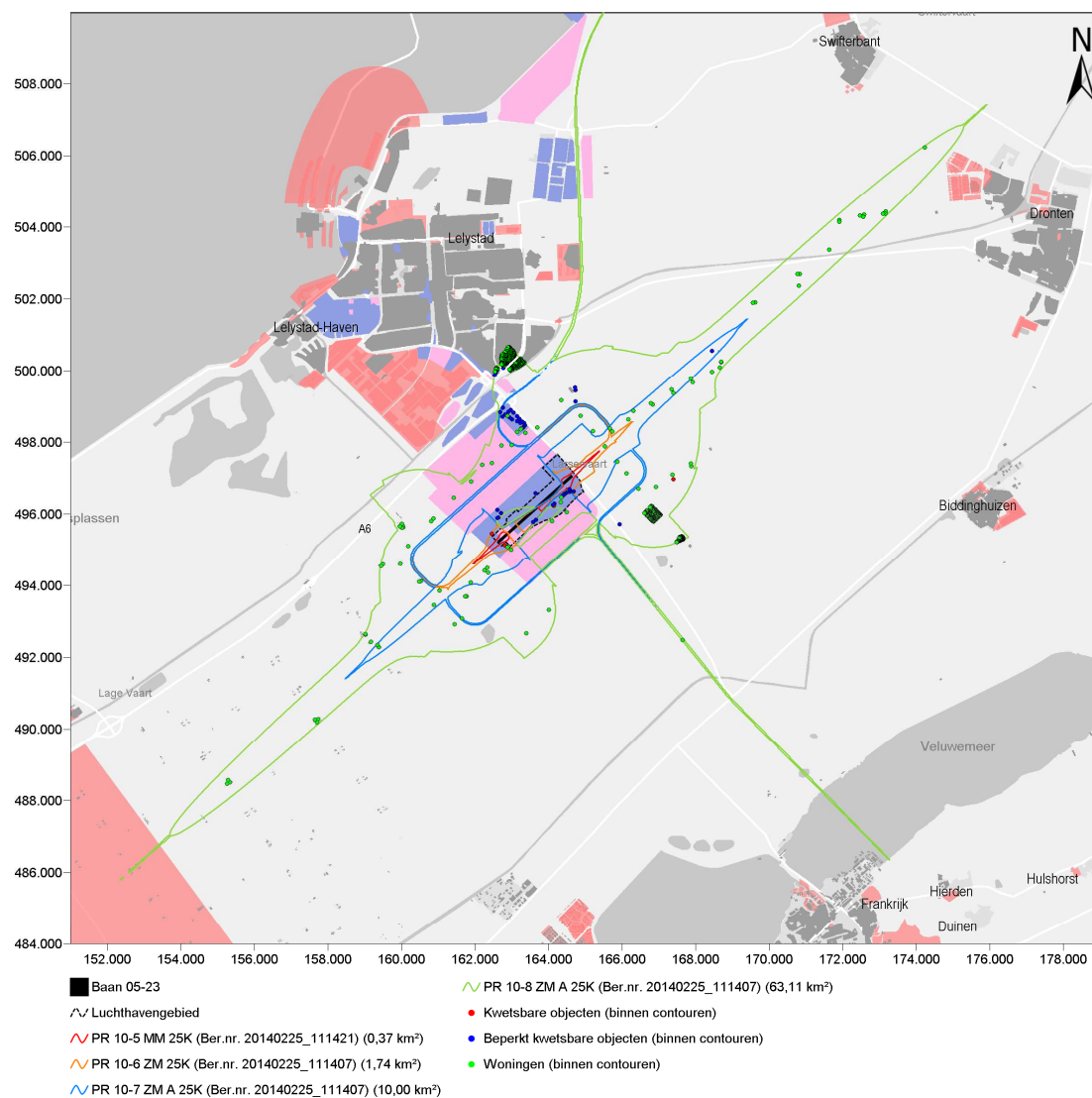
Bijlage C PR-contouren

C.1 Referentiesituatie

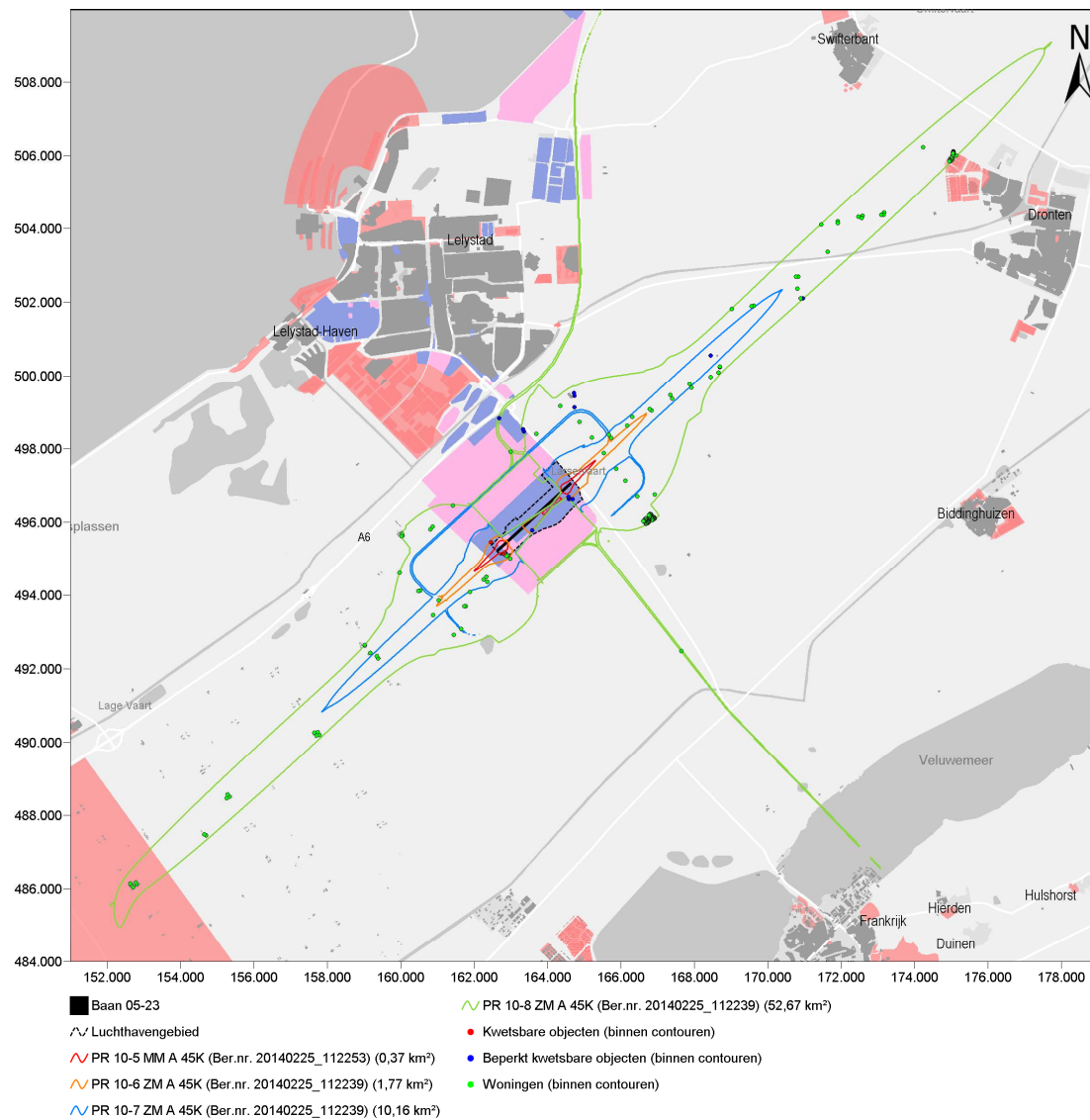


Figuur 14 PR-contouren van de referentiesituatie (Voorlopige voorziening).

C.2 Voorgenomen activiteit routevariant A

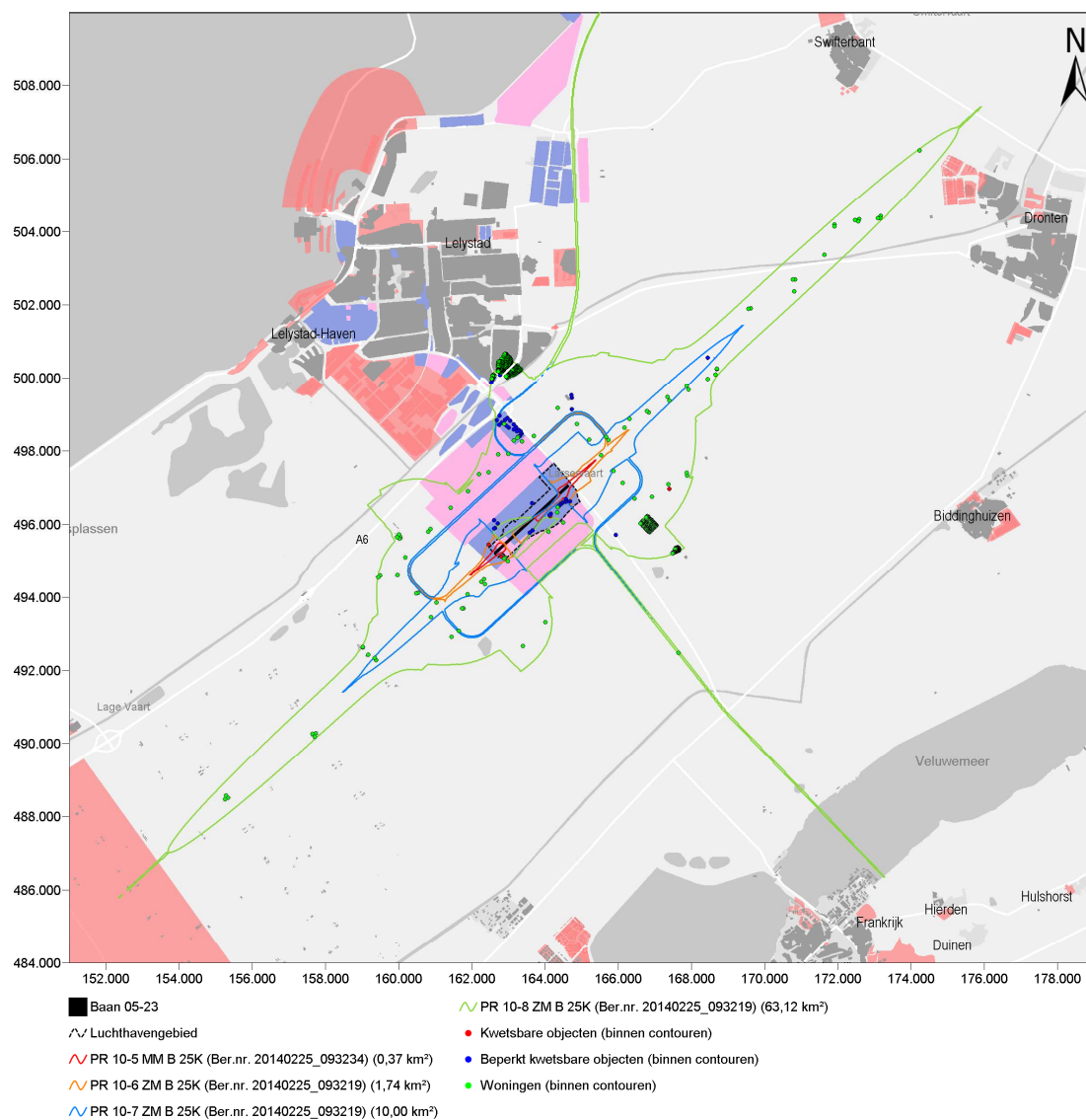


Figuur 15 PR-contouren voor het 25k scenario routevariant A.

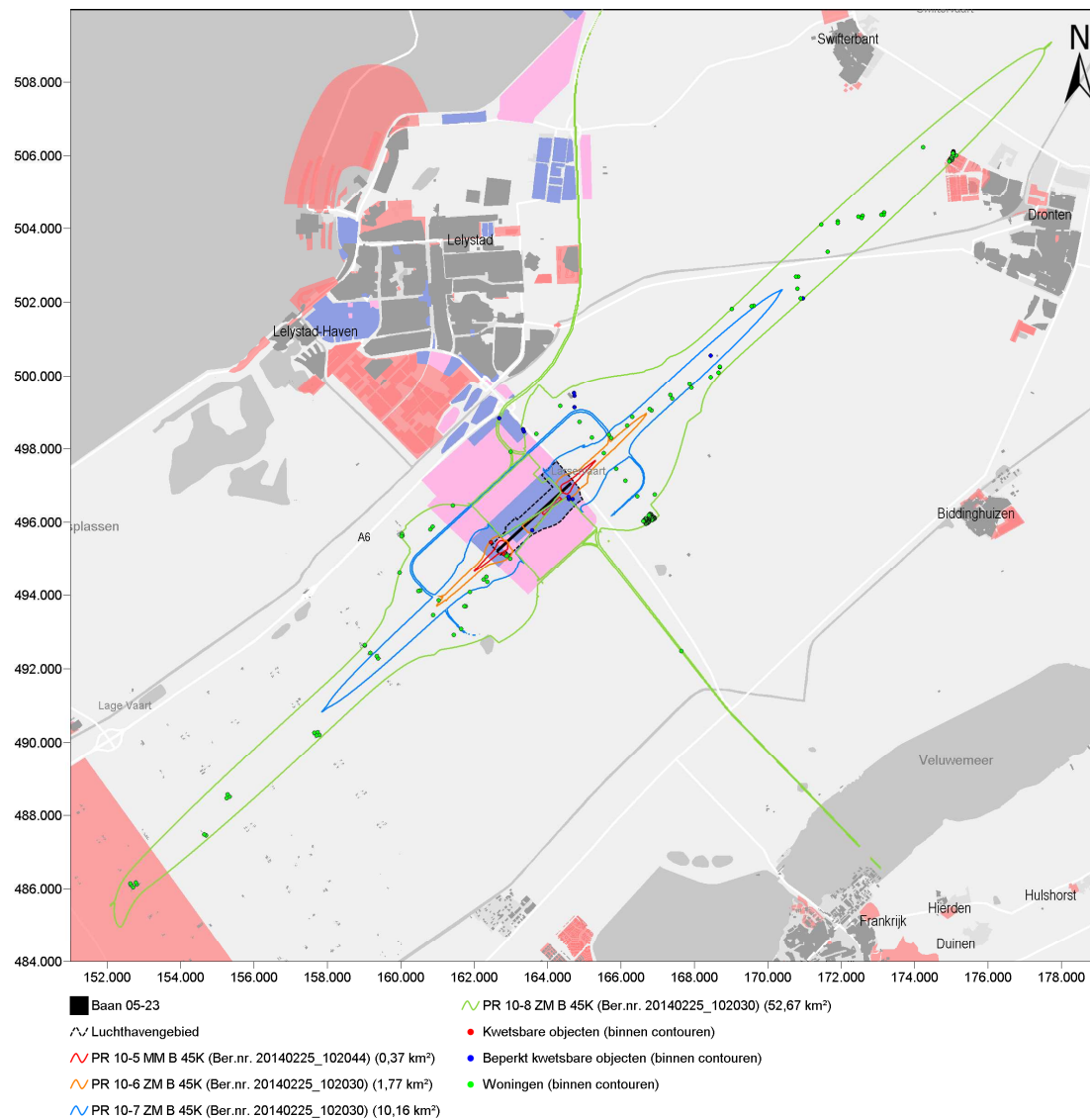


Figuur 16 PR-contouren voor het 45k scenario routevariant A.

C.3 Voorgenomen activiteit routevariant B

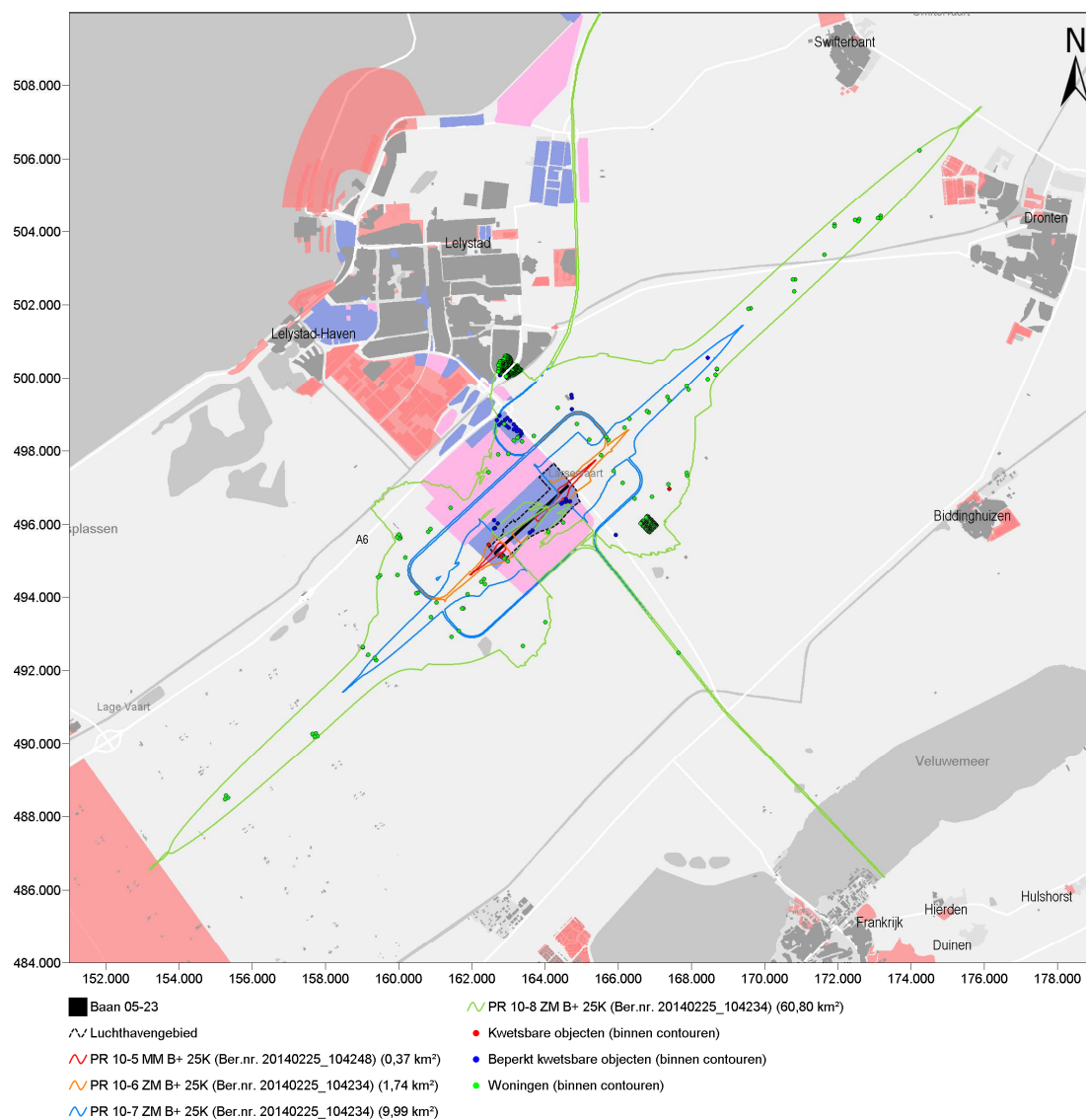


Figuur 17 PR-contouren voor het 25k scenario routevariant B.

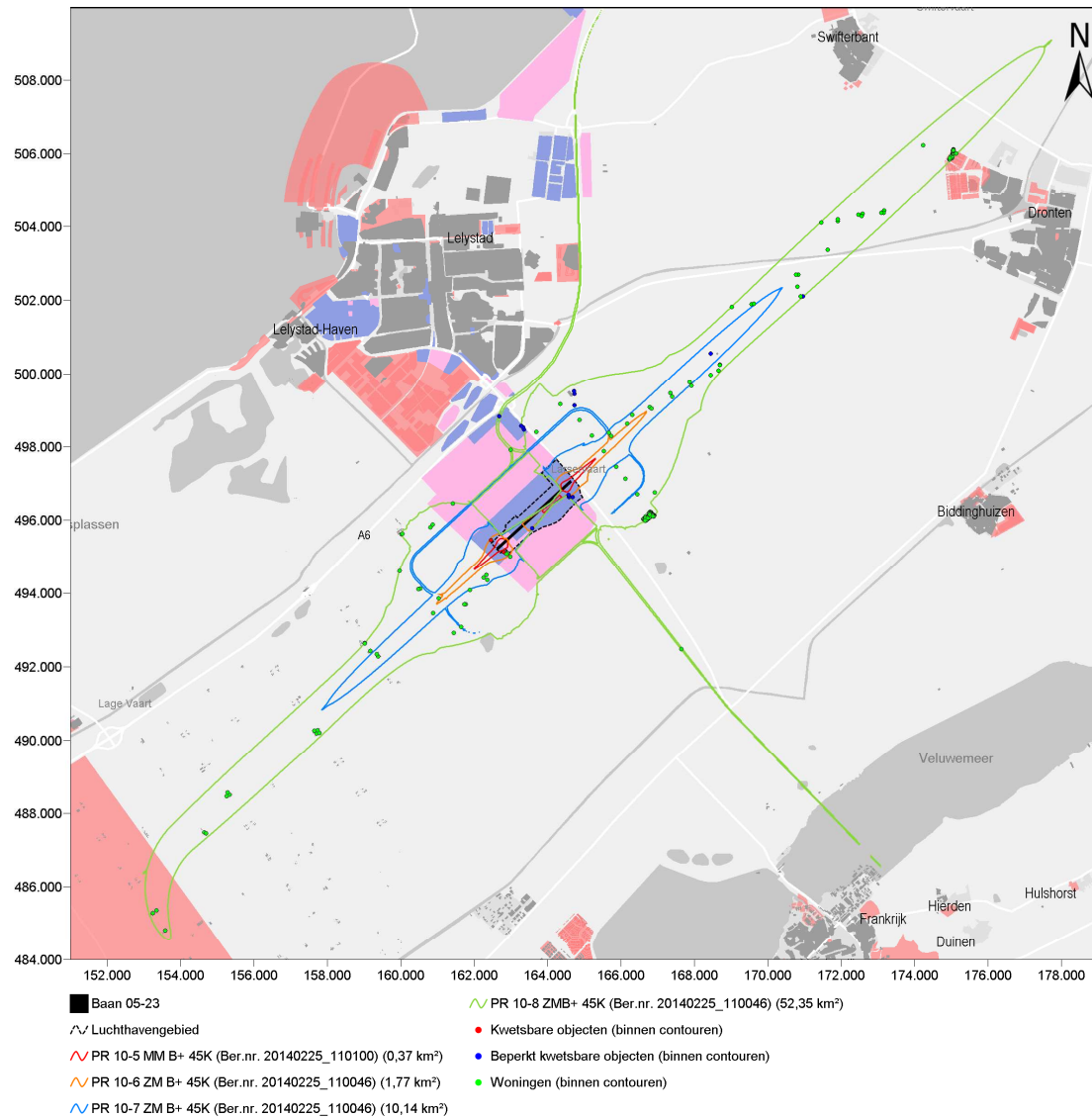


Figuur 18 PR-contouren voor het 45k scenario routevariant B.

C.4 Voorgenomen activiteit routevariant B+



Figuur 19 PR-contouren voor het 25k scenario routevariant B+.



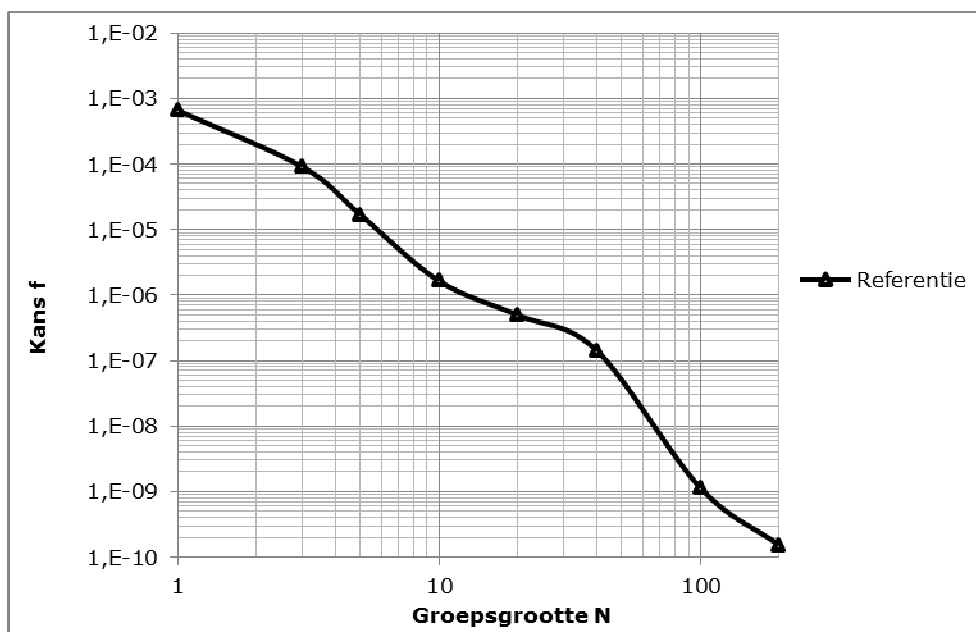
Figuur 20 PR-contouren voor het 45k scenario routevariant B+.

Bijlage D Groepsrisico

D.1 Referentiesituatie

Tabel 28 FN-tabel voor de referentiesituatie (Voorlopige voorziening 2001).

Groepsgrootte	Kans (F)	Inverse F
1	$6,60 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 2.000 jaar
3	$9,04 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 11.000 jaar
5	$1,68 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 59.000 jaar
10	$1,64 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 610.000 jaar
20	$4,94 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 2 miljoen jaar
40	$1,43 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 7 miljoen jaar
100	$1,13 \times 10^{-9}$	ca. 1 op 880 miljoen jaar
200	$1,52 \times 10^{-10}$	ca. 1 op 6,5 miljard jaar

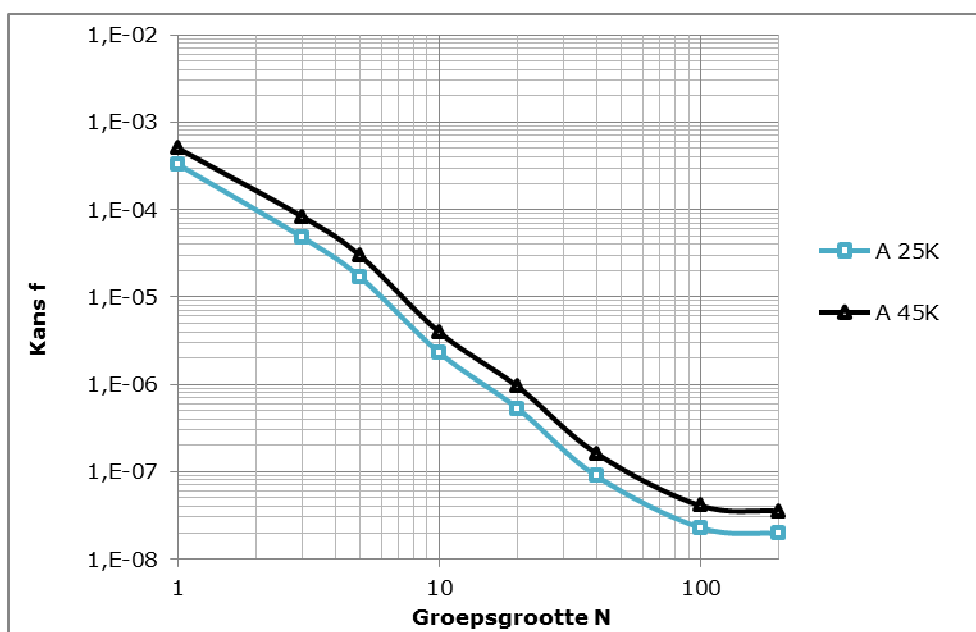


Figuur 21 FN-curves ter indicatie van het groepsrisico voor de referentiesituatie.

D.2 Voorgenomen activiteit routevariant A

Tabel 29 FN-tabel voor voorgenomen activiteit routevariant A.

Groeps- grootte	Voorgenomen activiteit 25K		Voorgenomen activiteit 45K	
	Kans (F)	Inverse F	Kans (F)	Inverse F
1	$3,31 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 3.000 jaar	$5,06 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 2.000 jaar
3	$4,80 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 21.000 jaar	$8,30 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 12.000 jaar
5	$1,68 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 60.000 jaar	$2,95 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 34.000 jaar
10	$2,31 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 430.000 jaar	$3,96 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 250.000 jaar
20	$5,27 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 2 miljoen jaar	$9,38 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 1 miljoen jaar
40	$8,89 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 11 miljoen jaar	$1,61 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 6 miljoen jaar
100	$2,28 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 44 miljoen jaar	$4,08 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 25 miljoen jaar
200	$1,94 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 51 miljoen jaar	$3,53 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 28 miljoen jaar

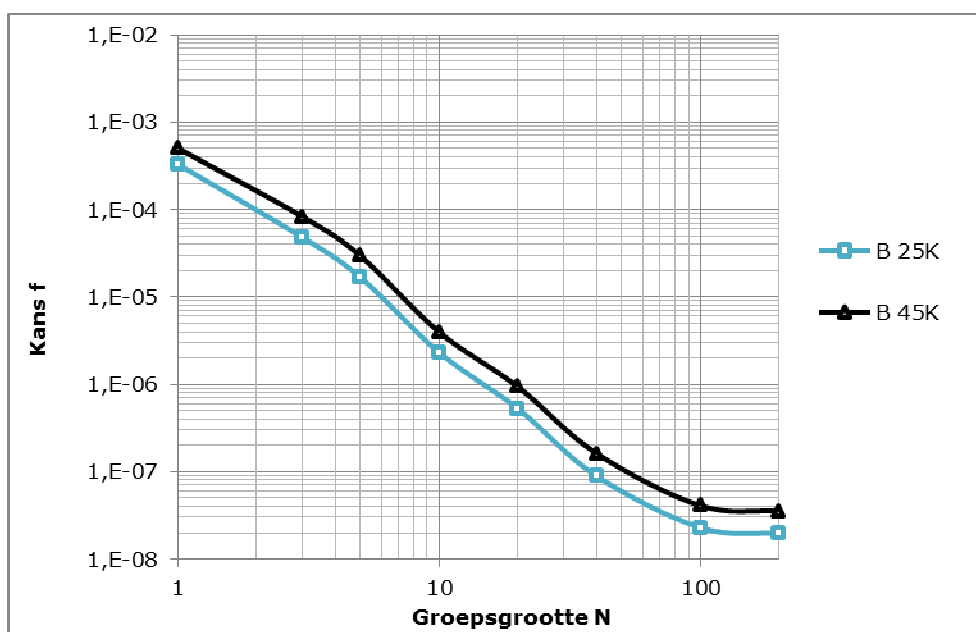


Figuur 22 FN-curves ter indicatie van het groepsrisico voor de voorgenomen activiteit routevariant A.

D.3 Voorgenomen activiteit routevariant B

Tabel 30 FN-tabel voor voorgenomen activiteit routevariant B.

Groeps- grootte	Voorgenomen activiteit 25K		Voorgenomen activiteit 45K	
	Kans (F)	Inverse F	Kans (F)	Inverse F
1	$3,31 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 3.000 jaar	$5,06 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 2.000 jaar
3	$4,80 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 21.000 jaar	$8,30 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 12.000 jaar
5	$1,68 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 60.000 jaar	$2,95 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 34.000 jaar
10	$2,31 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 430.000 jaar	$3,96 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 250.000 jaar
20	$5,27 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 2 miljoen jaar	$9,38 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 1 miljoen jaar
40	$8,89 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 11 miljoen jaar	$1,61 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 6 miljoen jaar
100	$2,28 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 44 miljoen jaar	$4,08 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 25 miljoen jaar
200	$1,94 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 51 miljoen jaar	$3,53 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 28 miljoen jaar

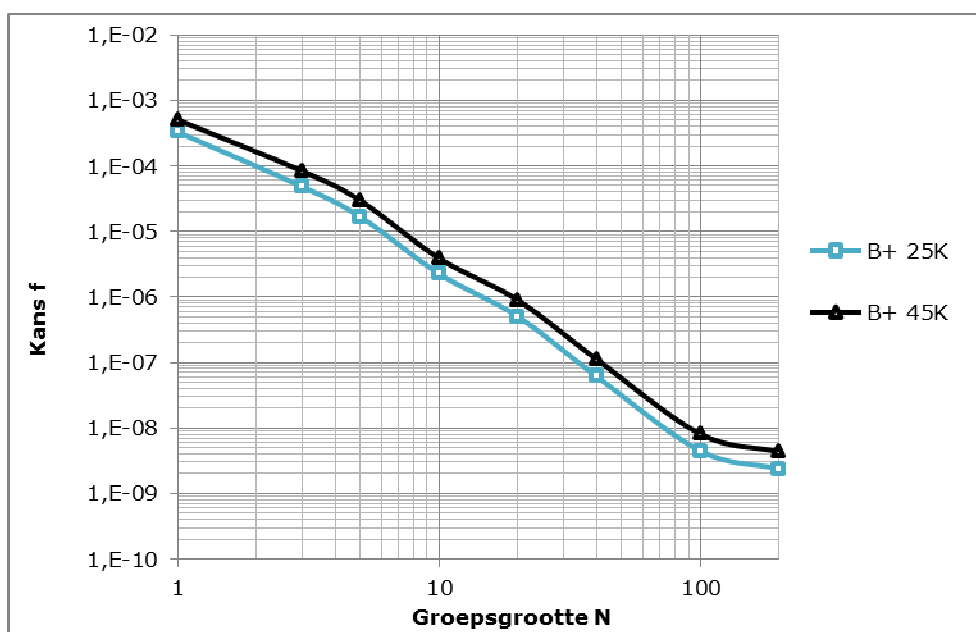


Figuur 23 FN-curves ter indicatie van het groepsrisico voor de voorgenomen activiteit routevariant B.

D.4 Voorgenomen activiteit routevariant B+

Tabel 31 FN-tabel voor de voorgenomen activiteit routevariant B+.

Groeps- grootte	Voorgenomen activiteit 25k		Voorgenomen activiteit 45k	
	Kans (F)	Inverse F	Kans (F)	Inverse F
1	$3,30 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 3.000 jaar	$5,06 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 2.000 jaar
3	$4,79 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 21.000 jaar	$8,30 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 12.000 jaar
5	$1,67 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 60.000 jaar	$2,94 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 34.000 jaar
10	$2,26 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 440.000 jaar	$3,88 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 260.000 jaar
20	$5,03 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 2 miljoen jaar	$8,97 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 1 miljoen jaar
40	$6,12 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 16 miljoen jaar	$1,12 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 9 miljoen jaar
100	$4,46 \times 10^{-9}$	ca. 1 op 224 miljoen jaar	$8,08 \times 10^{-9}$	ca. 1 op 124 miljoen jaar
200	$2,38 \times 10^{-9}$	ca. 1 op 420 miljoen jaar	$4,33 \times 10^{-9}$	ca. 1 op 231 miljoen jaar



Figuur 24 FN-curves ter indicatie van het groepsrisico voor de voorgenomen activiteit routevariant B+.

Bijlage E Vergelijking referentie en Aanwijzing 1991

De Commissie voor de m.e.r. heeft geadviseerd om het huidige gebruik conform de voorlopige voorziening als referentie te gebruiken en het MER daarop te baseren. In een bijlage kunnen, zo stelt de Commissie, de verschillen van de voorlopige voorziening met de Aanwijzing van 1991 in kaart worden gebracht. Op basis hiervan zijn in deze bijlage de verschillen tussen de referentie (voorlopige voorziening) en de Aanwijzing van 1991 in kaart gebracht. De eerste paragraaf zal een korte beschrijving geven van de Aanwijzing 1991, gevolgd door een toelichting op de gebruikte invoer voor de Aanwijzing van 1991, waarna de resultaten worden besproken.

E.1 Beschrijving Aanwijzing 1991

Wat betreft de juridische gebruiksregeling geldt voor Lelystad Airport het oorspronkelijke Aanwijzingsbesluit van 1991. Deze Aanwijzing bevat slechts beperkte gebruiksmogelijkheden. In de Aanwijzing is alleen de omvang van het Bkl-verkeer (klein verkeer) opgenomen bestaande uit 113.950 bewegingen per jaar.

Voor het Ke-verkeer (groot verkeer) is in de Aanwijzing geen aparte geluidszone opgenomen, omdat dit toen niet gebruikelijk was om een aparte geluidszone te definiëren voor het Ke-verkeer als de geluidscontouren van dit verkeer binnen de grenzen van het luchtvaartterrein blijven. Het gebruik van Lelystad Airport door Ke-verkeer is mogelijk voor verkeer met een maximaal startgewicht van 6.000 kg. De grenzen van het luchtvaartterrein vormen in feite de grenzen van de Ke-zone.

Naast het BKL-verkeer is MLA-verkeer vergund in de Aanwijzing, maar werd dit niet in de (geluid)berekening van de Aanwijzing opgenomen aangezien het Bkl-rekenvoorschrift dit (lichte) verkeer uitsloot. Ten gevolge van de veranderde wetgeving en bijbehorende nieuwe rekenvoorschrift wordt dit verkeer nu wel in de berekening van externe veiligheid opgenomen. Hierbij is voor dit MLA-verkeer uitgegaan van 6.050 bewegingen welke worden toegevoegd aan de 113.950-bewegingen van klein verkeer.

In tabel 32 is een vergelijking gemaakt tussen de bewegingen opgenomen in het aanwijzingsbesluit en in de voorlopige voorziening.

Tabel 32 Bewegingen opgenomen in het aanwijzingsbesluit en in de voorlopige voorziening

Type verkeer	Referentie (Voorlopige voorziening)	Aanwijzing 1991
Niet-mainport	0	0
Regio/MRO/ Business jets	6.900	0
Helikopters/ HEMS	23.000	Zeer beperkt
Klein verkeer	113.950	113.950
MLA	6.050	6.050
Totaal	149.900	120.000

E.2 Invoer Aanwijzing 1991

De invoer gebruikt voor het berekenen van de externe veiligheid voor de aanwijzing is grotendeels gelijk aan de invoer gebruikt voor het doorrekenen van de referentiesituatie. Voor informatie over het studiegebied, ligging van de start- en landingsbanen, het baangebruik en het woning- en inwonerbestand wordt verwezen naar hoofdstuk 5. De overige invoerparameter zoals gebruikt voor de berekeningen worden in deze paragraaf besproken.

Verkeersamenstelling

In tabel 33 is de toegepaste verkeersamenstelling vastgelegd.

Tabel 33 Aantal en indeling vliegtypen in EV-typen met MTOW voor de Aanwijzing 1991

Type verkeer	EV-type	Representatief vliegtuigtype	Aantal bewegingen	EV-Categorie	MTOW [kg]
VFR	C310	Cessna 310	13.750	L5700	2.500
	C182	Cessna 182	15.450	L1500	1.340
	C172	Cessna 172	46.725	L1500	1.090
	C150	Cessna 150	38.025	L1500	730
	DV20	Diamond DA-20	6.050	L1500	730
Totaal			120.000		

Route en routeverdeling

De routes en routeverdeling die gebruikt zijn voor de berekeningen voor de Aanwijzing 1991 komen overeen met de routes en routeverdeling die van toepassing zijn voor de referentie (voorlopige voorziening). De routes zijn weergegeven in Deel 3 van dit MER. De routeverdeling is in tabel 24 en tabel 25 opgenomen.

E.3 Resultaten

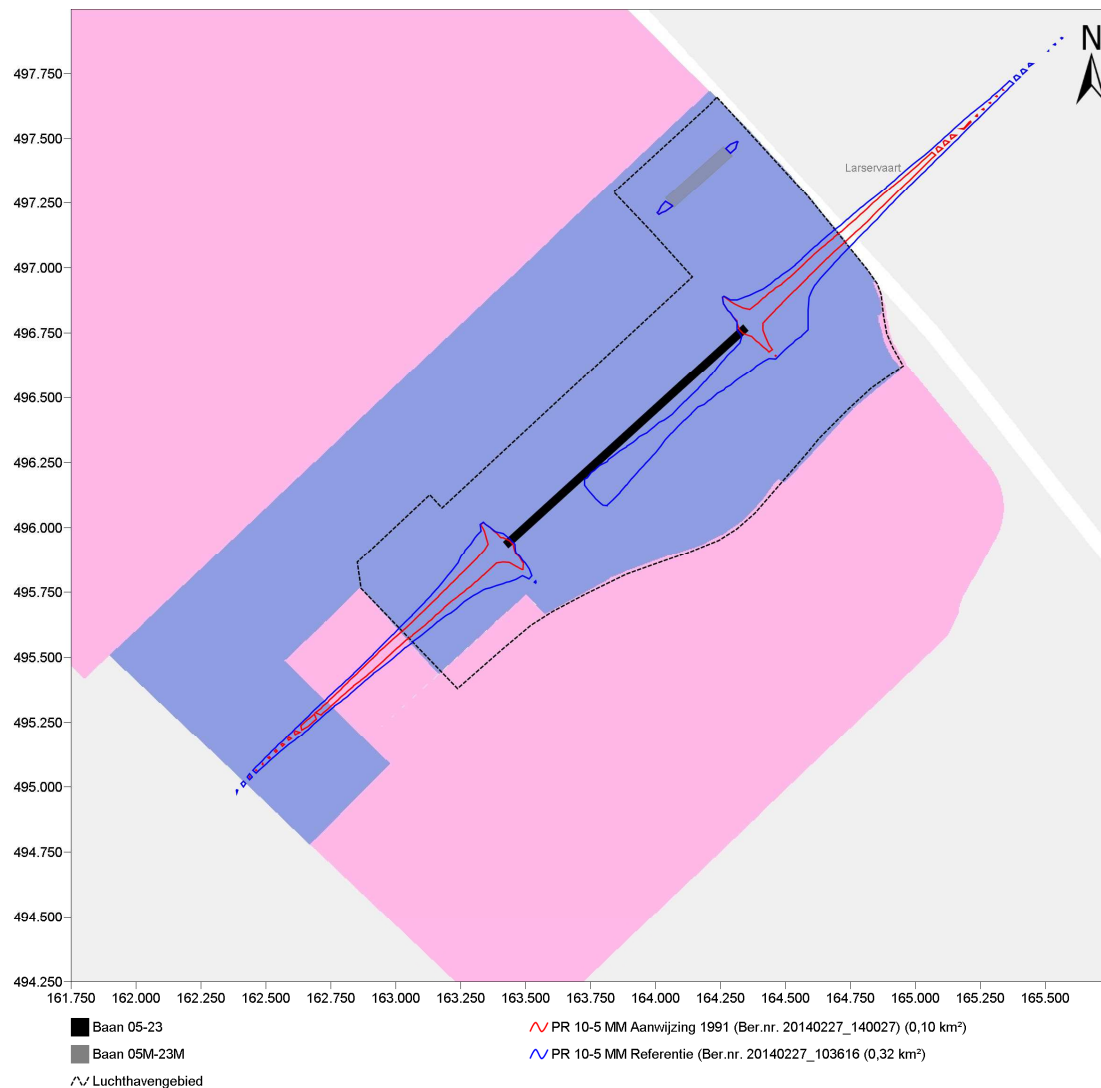
In deze paragraaf zijn de resultaten van de EV-berekeningen voor de Aanwijzing van 1991 gepresenteerd. De resultaten van de EV-berekeningen worden steeds vergeleken met de referentiesituatie (voorlopige voorziening).

Plaatsgebonden risico

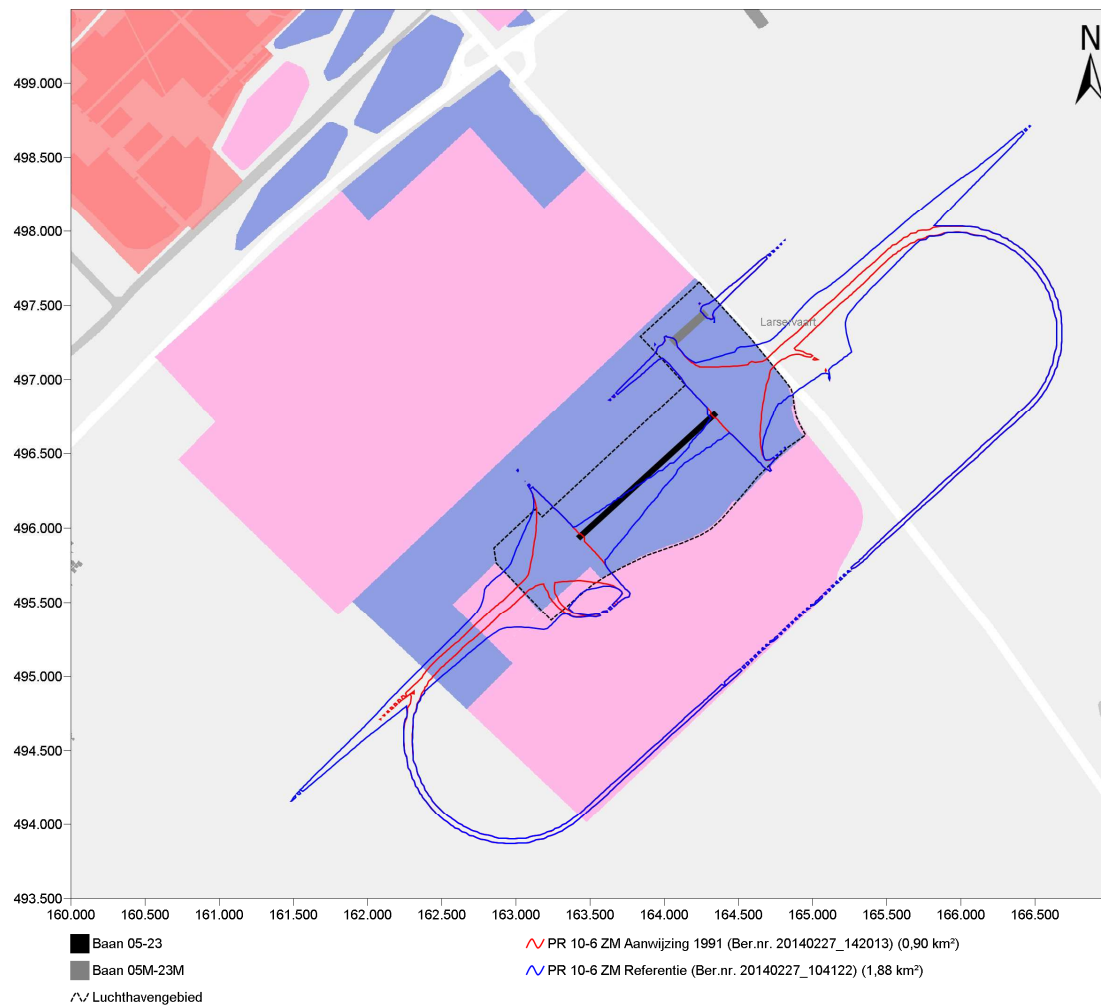
Op basis van de EV-berekeningen zijn de PR-contouren voor de Aanwijzing van 1991 bepaald. Voor de referentiesituatie en de Aanwijzing 1991 zijn de 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} PR-contouren weergegeven op een achtergrondkaart. In figuur 25 tot en met figuur 28 zijn deze contouren gepresenteerd. In tabel 34 is tevens een overzicht gegeven van het oppervlak binnen de contouren.

Tabel 34 Oppervlak binnen contouren

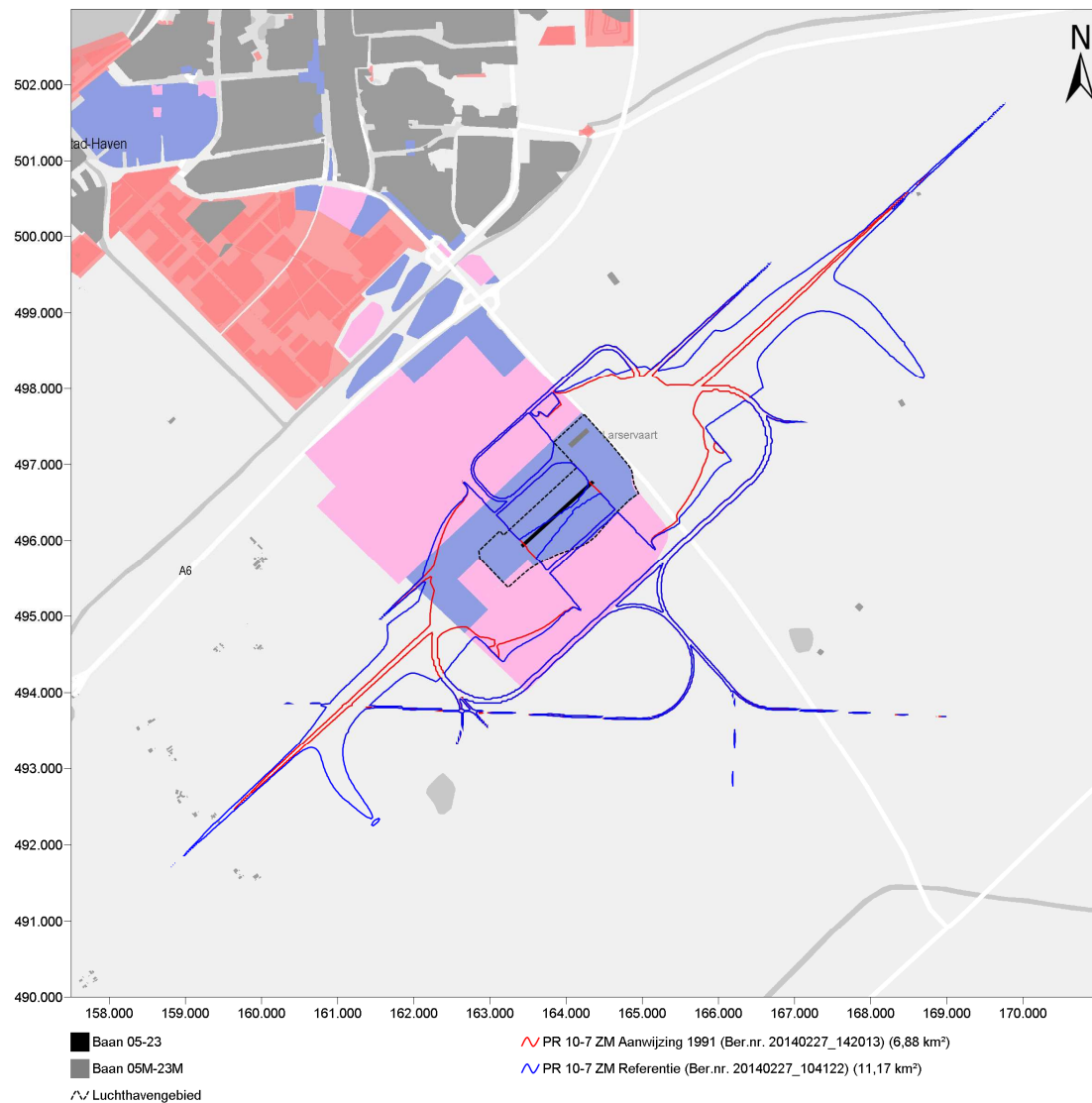
Oppervlak contouren	PR 10^{-5}	PR 10^{-6}	PR 10^{-7}	PR 10^{-8}
Aanwijzing 1991	0,10	0,90	6,88	63,45
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0,32	1,88	11,17	86,92



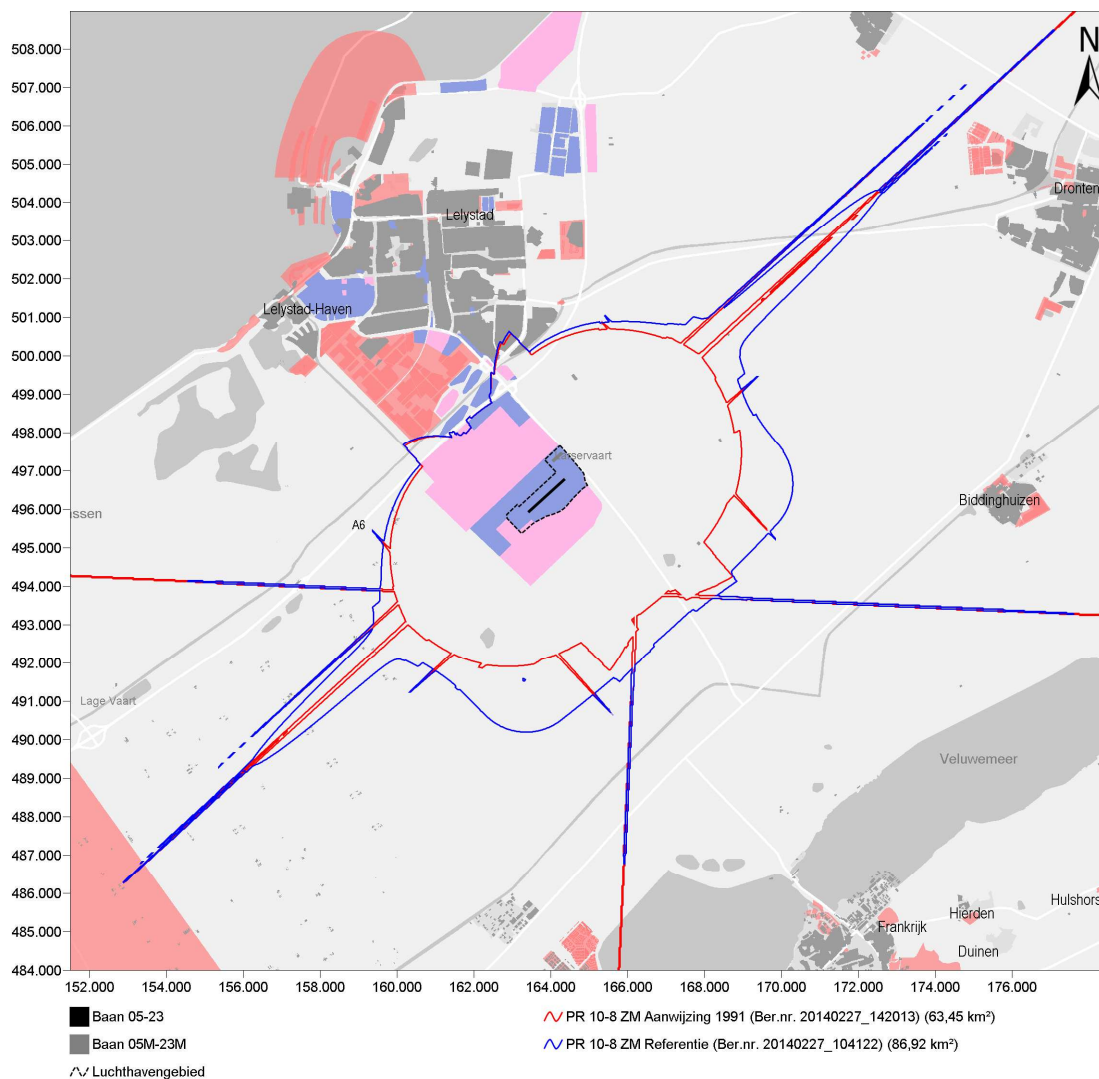
Figuur 25 De PR-contouren van 10^{-5} van de Aanwijzing 1991 ter vergelijking met de referentiesituatie.



Figuur 26 De PR-contouren van 10^{-6} van de Aanwijzing 1991 ter vergelijking met de referentiesituatie.



Figuur 27 De PR-contouren van 10^{-7} van de Aanwijzing 1991 ter vergelijking met de referentiesituatie.



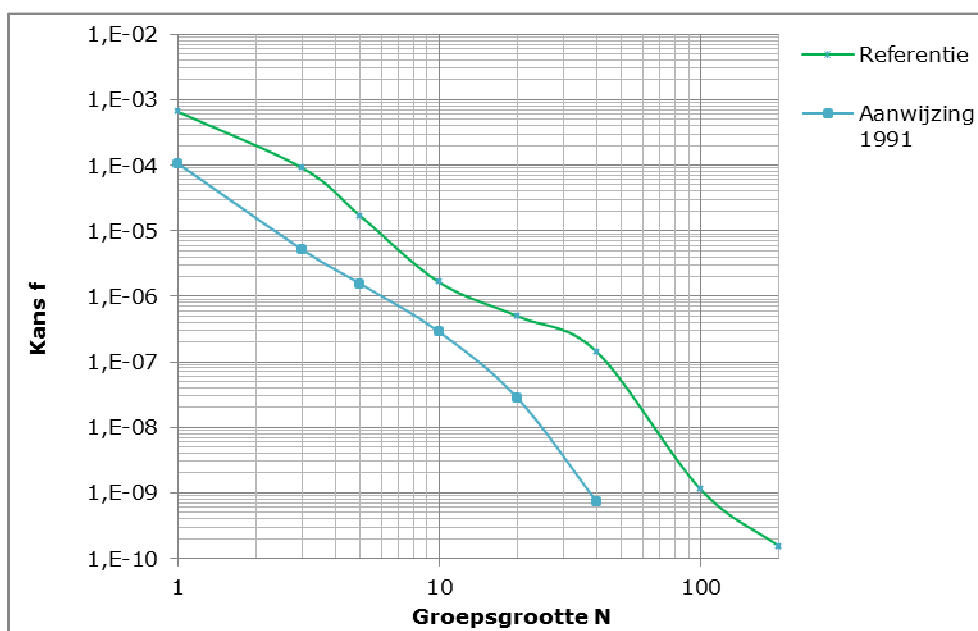
Figuur 28 De PR-contouren van 10^{-8} van de Aanwijzing 1991 ter vergelijking met de referentiesituatie.

Groepsrisico

Het groepsrisico kan worden weergegeven door een zogeheten FN-tabel of een FN-curve, zoals beschreven in paragraaf 2.1. Voor de referentiesituatie en de Aanwijzing 1991 zijn in tabel 35 de FN-tabellen gegeven en in figuur 29 de FN-curves.

Tabel 35 FN-tabel voor aanwijzing 1991 ter vergelijking met referentiesituatie.

Groeps- grootte	Referentie		Aanwijzing 1991	
	Kans (F)	Inverse F	Kans (F)	Inverse F
1	$6,60 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 2.000 jaar	$1,07 \times 10^{-4}$	ca. 1 op 9.000 jaar
3	$9,04 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 11.000 jaar	$5,14 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 190.000 jaar
5	$1,68 \times 10^{-5}$	ca. 1 op 59.000 jaar	$1,55 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 650.000 jaar
10	$1,64 \times 10^{-6}$	ca. 1 op 610.000 jaar	$2,87 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 3 miljoen jaar
20	$4,94 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 2 miljoen jaar	$2,76 \times 10^{-8}$	ca. 1 op 36 miljoen jaar
40	$1,43 \times 10^{-7}$	ca. 1 op 7 miljoen jaar	$7,40 \times 10^{-10}$	ca. 1 op 1,3 miljard jaar
100	$1,13 \times 10^{-9}$	ca. 1 op 880 miljoen jaar	nvt	nvt
200	$1,52 \times 10^{-10}$	ca. 1 op 6,5 miljard jaar	nvt	nvt



Figuur 29 FN-curves ter indicatie van het groepsrisico voor de Aanwijzing 1991 ter vergelijking met de referentiesituatie.

Totaal risicogewicht

In tabel 36 zijn de TRG's gegeven voor de referentiesituatie en de Aanwijzing van 1991.

Tabel 36 Totaal risicogewicht voor de referentie en de Aanwijzing 1991.

Scenario	Totaal risicogewicht (ton/jaar)
Referentie (Voorlopige voorziening)	0,904
Aanwijzing 1991	0,491

Tellingen

Voor zowel de referentie als de Aanwijzing 1991 zijn de resultaten van de tellingen binnen de PR-contouren opgenomen in tabel 37 tot met tabel 40.

Tabel 37 Woningen binnen de contouren.

Woningen binnen contouren	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0	1	21	755
Aanwijzing 1991	0	1	9	683

Tabel 38 Kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Kwetsbare gebouwen binnen contouren	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0	0	2	8
Aanwijzing 1991	0	0	4	6

Tabel 39 Beperkt kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Beperkt kwetsbare gebouwen binnen contouren	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0	7	13	95
Aanwijzing 1991	0	7	18	89

Tabel 40 Bewoners binnen de contouren.

Bewoners binnen contouren	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Ref. situatie (Voorlopige voorziening)	0	6	104	1.507
Aanwijzing 1991	0	6	46	1.195

Bijlage F Tellingen per woonplaats

Deze bijlage geeft de onderverdeling van het aantal woningen, het aantal bewoners, het aantal kwetsbare gebouwen en het aantal beperkt kwetsbare gebouwen per woonplaats. Eerst voor de referentiesituatie, dan voor het 25k scenario en vervolgens voor het 45k scenario. Woonplaatsen die niet in de tabellen zijn opgenomen ondervinden in alle varianten een plaatsgebonden risico lager dan 10^{-8} .

F.1 Referentiesituatie

Tabel 41 Woningen binnen de contouren per woonplaats.

Woonplaats	Variant	PR 10^{-5}	PR 10^{-6}	PR 10^{-7}	PR 10^{-8}
Biddinghuizen	Aanwijzing 1991	0	0	0	7
	Voorlopige voorziening	0	0	0	21
Dronten	Aanwijzing 1991	0	0	0	4
	Voorlopige voorziening	0	0	0	8
Lelystad	Aanwijzing 1991	0	1	9	668
	Voorlopige voorziening	0	1	20	717
Swifterbant	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	1
Zeewolde	Aanwijzing 1991	0	0	0	4
	Voorlopige voorziening	0	0	1	8

Tabel 42 Kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10^{-5}	PR 10^{-6}	PR 10^{-7}	PR 10^{-8}
Biddinghuizen	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	0
Dronten	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	0
Lelystad	Aanwijzing 1991	0	0	4	6
	Voorlopige voorziening	0	0	2	8
Swifterbant	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	0
Zeewolde	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	0

Tabel 43 Beperkt kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Biddinghuizen	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	1
Dronten	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	1
Lelystad	Aanwijzing 1991	0	7	18	89
	Voorlopige voorziening	0	7	13	94
Swifterbant	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	0
Zeewolde	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	0

Tabel 44 Bewoners binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Biddinghuizen	Aanwijzing 1991	0	0	0	49
	Voorlopige voorziening	0	0	0	139
Dronten	Aanwijzing 1991	0	0	0	11
	Voorlopige voorziening	0	0	0	26
Lelystad	Aanwijzing 1991	0	6	46	1.112
	Voorlopige voorziening	0	6	96	1.299
Swifterbant	Aanwijzing 1991	0	0	0	0
	Voorlopige voorziening	0	0	0	5
Zeewolde	Aanwijzing 1991	0	0	0	23
	Voorlopige voorziening	0	0	8	38

F.2 Voorgenomen activiteit 25k

Tabel 45 Woningen binnen de contouren per woonplaats.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Biddinghuizen	A	0	0	0	2
	A+	0	0	0	2
	B	0	0	0	2
	B+	0	0	0	2
Dronten	A	0	0	0	12
	A+	0	0	0	12
	B	0	0	0	12
	B+	0	0	0	12
Lelystad	A	0	4	19	575
	A+	0	4	19	575
	B	0	4	19	575
	B+	0	4	20	468
Swifterbant	A	0	0	0	3
	A+	0	0	0	3
	B	0	0	0	3
	B+	0	0	0	3
Zeewolde	A	0	0	2	11
	A+	0	0	2	11
	B	0	0	2	11
	B+	0	0	2	12

Tabel 46 Kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Biddinghuizen	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Dronten	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Lelystad	A	0	2	2	6
	A+	0	2	2	6
	B	0	2	2	6
	B+	0	2	2	3
Swifterbant	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Zeewolde	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0

Tabel 47 Beperkt kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Biddinghuizen	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Dronten	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Lelystad	A	0	4	7	50
	A+	0	4	7	50
	B	0	4	7	50
	B+	0	4	7	41
Swifterbant	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Zeewolde	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0

Tabel 48 Bewoners binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Biddinghuizen	A	0	0	0	7
	A+	0	0	0	7
	B	0	0	0	7
	B+	0	0	0	7
Dronten	A	0	0	0	40
	A+	0	0	0	40
	B	0	0	0	40
	B+	0	0	0	40
Lelystad	A	0	19	87	1.302
	A+	0	19	87	1.302
	B	0	19	87	1.302
	B+	0	19	90	1.137
Swifterbant	A	0	0	0	14
	A+	0	0	0	14
	B	0	0	0	14
	B+	0	0	0	14
Zeewolde	A	0	0	12	52
	A+	0	0	12	52
	B	0	0	12	52
	B+	0	0	12	56

F.3 Voorgenomen activiteit 45k

Tabel 49 Woningen binnen de contouren per woonplaats.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Dronten	A	0	0	0	41
	A+	0	0	0	41
	B	0	0	0	41
	B+	0	0	0	41
Lelystad	A	0	3	18	124
	A+	0	3	18	124
	B	0	3	18	124
	B+	0	3	18	104
Swifterbant	A	0	0	0	4
	A+	0	0	0	4
	B	0	0	0	4
	B+	0	0	0	4
Zeewolde	A	0	0	2	19
	A+	0	0	2	19
	B	0	0	2	19
	B+	0	0	2	17

Tabel 50 Kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Dronten	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Lelystad	A	0	2	2	2
	A+	0	2	2	2
	B	0	2	2	2
	B+	0	2	2	2
Swifterbant	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Zeewolde	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0

Tabel 51 Beperkt kwetsbare gebouwen totaal binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Dronten	A	0	0	0	1
	A+	0	0	0	1
	B	0	0	0	1
	B+	0	0	0	1
Lelystad	A	0	3	6	13
	A+	0	3	6	13
	B	0	3	6	13
	B+	0	3	6	14
Swifterbant	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0
Zeewolde	A	0	0	0	0
	A+	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	B+	0	0	0	0

Tabel 52 Bewoners binnen de contouren.

Woonplaats	Variant	PR 10 ⁻⁵	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸
Dronten	A	0	0	0	126
	A+	0	0	0	126
	B	0	0	0	126
	B+	0	0	0	126
Lelystad	A	0	16	83	205
	A+	0	16	83	205
	B	0	16	83	205
	B+	0	16	83	202
Swifterbant	A	0	0	0	17
	A+	0	0	0	17
	B	0	0	0	17
	B+	0	0	0	17
Zeewolde	A	0	0	12	91
	A+	0	0	12	91
	B	0	0	12	91
	B+	0	0	12	83