

Milieueffectrapport

'Schiphol 2003'

Onderzoeksbijlage Externe Veiligheid

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Luchtvaart

Milieueffectrapport

'Schiphol 2003'

Onderzoeksbijlage Externe Veiligheid



Onderzoeksbijlage Externe Veiligheid

- 1 Externe veiligheidsberekeningen voor luchthaven Schiphol in het kader van de Milieu Effect Rapportage Schiphol 2003
- 2 Grenzen aan sloopzones.
Onderzoek van contourbepaling
(Externe Veiligheid/Geluid Schiphol)





Onderzoeksbijlage Externe Veiligheid

1 Externe veiligheidsberekeningen voor luchthaven Schiphol in het kader van de Milieu Effect Rapportage Schiphol 2003





NLR-CR-2001-399

Externe Veiligheidsberekeningen voor luchthaven Schiphol in het kader van de Milieu- Effect Rapportage Schiphol 2003

J. Weijts, J.A. Post, M.P. Loog, R.W.A. Vercammen

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Amsterdam Airport Schiphol (AAS) en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DGL, Directie ONL, opdrachtnummer DGRLD 2.01.73.122.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Amsterdam Airport Schiphol (AAS) en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Hoofdafdeling:	Luchtverkeer
Afgesloten:	augustus 2001
Rubricering van de titel:	Ongerubriceerd

Samenvatting

Vanaf 2003 zullen op de luchthaven Schiphol vijf banen operationeel zijn. Voor het vijfbanenstelsel worden door de Nederlandse overheid voor de middellange termijn (vanaf 2003) wetgeving en besluiten voorbereid (Ref. 1) met daarin een nieuw normenstelsel voor milieu en externe veiligheid. De bescherming die het nieuwe normenstelsel biedt tegen milieueffecten en veiligheidsrisico's moet gelijkwaardig zijn aan dat van de PKB Schiphol en Omgeving. Om de gelijkwaardigheid te kunnen beoordelen is informatie over de milieu- en externe veiligheidseffecten nodig. Het kabinet heeft ervoor gekozen deze informatie te verkrijgen door het opstellen van een milieueffectrapport. Dit milieueffectrapport Schiphol 2003 wordt opgesteld zoals aangegeven in de richtlijnen voor het milieueffectrapport "Schiphol 2003" (Ref. 2).

In dit rapport wordt verslag gedaan van de externe veiligheidsberekeningen die ten behoeve van het milieueffectrapport "Schiphol 2003" zijn uitgevoerd. Externe veiligheidsberekeningen (EV-berekeningen) zijn uitgevoerd voor de volgende scenario's:

- Basisscenario 2010 (berekeningsnr. 01061801)
- Passend EV scenario 2010 (berekeningsnr. 01061801)
- Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag (berekeningsnr. 01061808)
- Passend geluidsscenario 2010 (berekeningsnr. 01061804)
- Basisscenario 2005 (berekeningsnr. 01061807)
- Scenario 432.000 bewegingen (berekeningsnr. 01061806)

Voor deze zes scenario's zijn Individueel Risico contouren bepaald en woningtellingen uitgevoerd. Overeenkomstig de richtlijnen voor het milieueffectrapport "Schiphol 2003" (Ref. 2) hebben voor deze Individueel Risico contouren en woningtellingen de bepaling van de Individueel Risico $1 \cdot 10^{-6}$ contouren centraal gestaan. Het in 1990 binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ contouren liggende aantal woningen is ijkpunt geweest voor het, op grond van veiligheidsrisico's, passend maken van het Basisscenario 2010. Dit resulteerde in het Passend EV scenario 2010. Voor dit Passend EV scenario 2010 is de nieuwe grenswaarde voor externe veiligheid, zijnde het Totaal Risicogewicht (TRG) berekend. Dit Totaal Risicogewicht is ook voor 2005 als tussenjaar in beeld gebracht.

Voor een ruimtelijk beeld van de ligging van de externe veiligheidsrisico's zijn naast de $1 \cdot 10^{-6}$ contouren eveneens de $5 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-5}$ contouren bepaald. De $1 \cdot 10^{-5}$ contouren van het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag, zullen voor de Nederlandse overheid de basis vormen voor het bepalen van de sloopzones rond de baankoppen. Net als bij de PKB zal de Nederlandse overheid deze sloopzones tot stand brengen op basis van stilering van de risicocontouren.

De woningtellingen binnen deze contouren zijn uitgevoerd met het ADECS1990 bestand.



De Individueel Risico berekeningen zijn uitgevoerd met het IMU-model (Ref. 3) volgens de methodiek zoals beschreven in het “methodierapport” (Ref. 5). In de berekeningen is onderscheid gemaakt in de vlootmix per baankop voor zowel starts als landingen. Het onderscheid in vlootmix komt voornamelijk tot uitdrukking in omvang van het ongevalgevolggebied.

Van de zes scenario's zijn de bepaalde Individueel Risico contouren, woningtellingen en Totaal Risicogewicht onderling vergeleken. Daarnaast zijn de Individueel Risico contouren voor 2010 vergeleken met het 1990 (S4S1) scenario en het PA2002 S4S2 scenario.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
2	Berekende grootheden	9
2.1	Individueel risico	9
2.2	Woningtellingen	9
2.3	Totaal Risicogewicht	10
3	Rekenmethodiek	11
3.1	MTOW	11
3.2	Meteotoeslag	12
4	Scenario's	13
4.1	Basisscenario 2010	13
4.2	Passend EV scenario 2010	13
4.3	Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag	14
4.4	Passend geluidsscenario 2010.	14
4.5	Basisscenario 2005	14
4.6	Scenario 432.000 bewegingen	14
5	Berekeningen	15
5.1	Afmetingen van het studiegebied	15
5.2	Ligging van de baankoppen	15
5.3	De gebruikte routes	16
5.4	Aantal bewegingen	17
5.5	Vliegtuigtypes	19
5.6	Ongevalkansen	19
5.7	Ongevalgevolgen	19
5.8	Woningbestanden	21
6	Resultaten	22
6.1	Individueel Risico	22
6.2	Woningtellingen	23
6.3	Totaal Risicogewicht	23
6.4	Vergelijking met 1990 scenario	24
6.5	Vergelijking met S4S2 scenario	25



7	Conclusies	26
8	Referenties	28
	Appendix A MTOW per baankop	37
	Appendix B Bewegingsgegevens Basisscenario 2010	50
	Appendix C Meteotoeslag	52
	Appendix D Bewegingsgegevens Basisscenario 2005	54
	Appendix E Start- en landingsroutes	63
	Appendix F Niet-handelsverkeer	74
	Appendix G Generatieverdeling en ongevalkansen	76
	Appendix H Details woningtellingen	78
	Appendix I Totaal Risicogewicht	79

1 Inleiding

Vanaf 2003 zullen op de luchthaven Schiphol vijf banen operationeel zijn. Voor het vijfbanenstelsel worden door de Nederlandse overheid voor de middellange termijn (vanaf 2003) wetgeving en besluiten voorbereid (Ref. 1) met daarin een nieuw normenstelsel voor milieu en externe veiligheid. De bescherming die het nieuwe normenstelsel biedt tegen milieueffecten en veiligheidsrisico's moet gelijkwaardig zijn aan dat van de PKB Schiphol en Omgeving. Om de gelijkwaardigheid te kunnen beoordelen is informatie over de milieu- en externe veiligheidseffecten nodig. Het kabinet heeft ervoor gekozen deze informatie te verkrijgen door het opstellen van een milieueffectrapport. Dit milieueffectrapport Schiphol 2003 wordt opgesteld zoals aangegeven in de richtlijnen voor het milieueffectrapport "Schiphol 2003" (Ref. 2).

In dit rapport wordt verslag gedaan van de externe veiligheidsberekeningen die ten behoeve van het milieueffectrapport "Schiphol 2003" zijn uitgevoerd.

Uitgaande van het door AAS aangeleverde Basisscenario 2010 en het Basisscenario 2005 zijn voor zes scenario's externe veiligheidsberekeningen uitgevoerd:

- Basisscenario 2010.
Dit scenario is het marktscenario voor 2010 en bevat 617 duizend bewegingen.
- Passend EV scenario 2010.
Dit is het Basisscenario 2010 geschaald naar het maximaal toelaatbaar aantal bewegingen zonder overschrijding van het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren volgens de herberekening van het 1990 scenario met het IMU-model.
- Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag.
Dit is het Passend EV scenario 2010 verhoogd met meteotoeslag. Met de meteotoeslag wordt de variatie van het baangebruik, als gevolg van normale afwijkingen van de (langjarig) gemiddelde weerssituatie weergegeven. Van het scenario met meteotoeslag worden, voor het bepalen van de sloopzones, alleen de $1 \cdot 10^{-5}$ IR-contouren berekend.
- Passend geluidsscenario 2010.
Dit is het Basisscenario 2010 geschaald naar het aantal bewegingen waarmee naar de huidige inzichten binnen de geluidseisen van de PKB wordt gebleven. Hiermee wordt de situatie geschetst die (naar de huidige inzichten) voor 2010 het meest waarschijnlijk is.
- Basisscenario 2005.
Het Basisscenario 2005 stelt de situatie kort na de overgang naar het vijf-banenstelsel voor en bestaat uit 550 duizend bewegingen.
- Scenario 432.000 bewegingen
Dit is het Basisscenario 2010 neergeschaald naar de 432 duizend bewegingen. Dit is het aantal bewegingen dat ten tijde van de PKB Schiphol voor de lange termijn (2015) werd verwacht.



De geleverde eindproducten zijn voor elk van de genoemde berekeningen de Individueel Risicocontouren en bijbehorende woningtellingen met het ADECS 1990 bestand. Daarnaast is het Totaal Risicogewicht bepaald voor het Basisscenario 2010, het Passend EV scenario 2010, het Passend geluidsscenario 2010 en het Basisscenario 2005.

De Individueel Risico contouren voor het Passend EV scenario 2010 zijn vergeleken met:

- De herberekende 1990 situatie (Ref. 3).
- Het herberekende PA2002 MER S4S2 scenario (Ref. 4).

Alle berekeningen zijn uitgevoerd met het IMU-model (Ref. 3) volgens de methodiek zoals beschreven in het “methoderapport” (Ref. 5). In de berekeningen is onderscheid gemaakt in de vlootmix per baankop voor zowel starts als landingen. Het onderscheid in vlootmix komt voornamelijk tot uitdrukking in het verschil in gemiddeld startgewicht (MTOW).

In hoofdstuk 2 zijn de berekende grootheden kort toegelicht. Hoofdstuk 3 gaat in op de gebruikte rekenmethodiek. De scenario's zijn in hoofdstuk 4 beschreven. Hoofdstuk 5 geeft vervolgens de gebruikte invoergegevens. In hoofdstuk 6 worden de berekeningsresultaten besproken. Tot slot geeft hoofdstuk 7 de conclusies.



2 Berekende grootheden

In kader van de Externe Veiligheidsberekeningen rond luchthaven Schiphol zijn de volgende grootheden berekend:

- Individueel Risico
- Woningtellingen
- Totaal Risico Gewicht

De volgende paragrafen geven een korte toelichting op deze grootheden. Voor uitgebreidere informatie wordt de lezer verwezen naar de referenties 2 en 5 respectievelijk Appendix I.

2.1 Individueel risico

Het Individueel Risico is de kans, per jaar, dat een denkbeeldig persoon die zich permanent op dezelfde locatie in de omgeving van een luchthaven bevindt komt te overlijden als een direct gevolg van een vliegtuigongeval. Bij het bepalen van het Individueel Risico rond luchthaven Schiphol worden dus alleen personen op de grond beschouwd. Dit wil zeggen dat de risico's voor inzittenden van het vliegtuig niet meegenomen worden bij de bepaling van het Individueel Risico.

Het Individueel Risico rond luchthaven Schiphol is berekend door het studiegebied (zie §5.1) op te delen in cellen¹. De kans op overlijden van een persoon die zich permanent in het midden van zo'n cel bevindt is berekend. De berekeningsresultaten worden weergegeven in de vorm van zogenaamde Individueel Risicocontouren. Individueel Risicocontouren ontstaan door punten met een gelijk individueel risico met elkaar te verbinden. In dit rapport worden contouren gepresenteerd voor de Individueel Risicowaarden $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$.

2.2 Woningtellingen

Als maat voor het risico dat in het gehele gebied rond de luchthaven wordt ondervonden kunnen woningen binnen Individueel Risicocontouren worden geteld. Behalve dat hierdoor snel kan worden vastgesteld waar hoge Individueel Risicowaarden gepaard gaan met bepaalde hoeveelheden woningen, bieden woningtellingen ook een handvat om scenario's te vergelijken aan de hand van het risico dat over een groter gebied wordt ondervonden.

¹ Het toegepaste grid resulteerde in cellen van 100*100 meter. Deze 100*100 meter is een compromis ten aanzien van de gewenste rekennauwkeurigheid rond de baankoppen, de gewenste rekennauwkeurigheid in het hele studiegebied en de totale rekentijd. De kansdichtheden langs de routes worden in de nabijheid van de routes (2 km breed, 10 km lang) op grond van een 10*10 meter grid berekend. De waarden in de 10*10 cellen worden gemiddeld tot waarden in 100*100 cellen.

Dit rapport bevat de resultaten van de woningtellingen binnen² de $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$ contouren.

2.3 Totaal Risicogewicht

In het nieuwe normenstelsel wordt een harde grens gesteld aan het externe veiligheidsrisico dat wordt veroorzaakt door de luchtvaart op Schiphol. Als maat wordt daarvoor het Totaal Risicogewicht gehanteerd. Onder het Totaal Risicogewicht wordt het product verstaan van het aantal bewegingen, het gemiddelde maximale startgewicht (MTOW) en de gemiddelde ongevalkans per beweging.

In formule vorm (Ref.2):

$$R_g = P_{ok} * N_{vtb} * M_{MTOW}$$

met

R_g = Totaal Risicogewicht

N_{vtb} = Aantal vliegbewegingen per jaar (starts + landingen)

M_{MTOW} = Jaargemiddeld vliegtuiggewicht (MTOW)

Dit is het gemiddelde van de maximale startgewichten van de vliegtuigtypes in de luchtvloot in een kalenderjaar, rekening houdend met het aantal bewegingen per vliegtuigtype.

(In Appendix I staat beschreven hoe het gemiddelde MTOW berekend wordt)

P_{ok} = Gemiddelde ongevalkans per jaar per vliegbeweging

Dit is de gemiddelde ongevalkans van de vliegtuigtypes in de luchtvloot in een kalenderjaar, rekening houdend met de vliegtuiggeneratie en het aantal bewegingen per vliegtuigtype.

(In Appendix I staat beschreven hoe de gemiddelde ongevalkans berekend wordt)

De grenswaarde voor het totaal risicogewicht wordt berekend met het Passend EV scenario 2010. Dit Passend EV scenario 2010 is het basisscenario dat door schaling van het aantal vliegbewegingen zodanig passend gemaakt is dat het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour gelijk is aan het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour volgens de herberekening van het 1990 scenario (Ref. 3). Op deze wijze wordt volgens de Nederlandse overheid, conform het wetsvoorstel Wet Luchtvaart (Ref. 1) de gelijkwaardige overgang van de PKB Schiphol naar het nieuwe normenstelsel vormgegeven.

² Woningen op de contouren worden niet meegeteld.

3 Rekenmethodiek

In het kader van het MER Schiphol 2003 zijn voor Externe Veiligheid zes scenario's in beschouwing genomen:

- Basisscenario 2010.
- Passend EV scenario 2010.
- Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag.
- Passend geluidsscenario 2010.
- Basisscenario 2005.
- Scenario 432.000 bewegingen.

De zes scenario's zijn doorerekend met het IMU-model (Ref. 3) volgens de methodiek zoals beschreven in het "methodierapport" (Ref. 5). Dit houdt in dat gebruik is gemaakt van de parameters voor de ongevalkans, ongevallocatie en ongevalgevolg zoals afgeleid in het IMU traject en dat de methode voor de bepaling van het Individueel Risico conform de in referentie 5 beschreven methodiek heeft plaats gevonden. Ten opzichte van eerdere berekeningen zijn wel enkele wijzigingen doorgevoerd in:

- Het toepassen van het MTOW.
- Het toepassen van meteotoeslag.

De paragrafen 3.1 en 3.2 gaan in op deze wijzigingen in de berekeningen.

3.1 MTOW

In eerdere berekeningen is gerekend met een gemiddeld MTOW voor alle banen. Omdat in de door de luchtvaartsector aangeleverde scenario's segregatie van verkeer is toegepast (een verdeling van het naderend verkeer over parallelle banen naar gewichtsklasse), is voor een juiste bepaling van het Individueel Risico een gemiddeld MTOW voor alle banen niet geschikt. Daarom is in de berekeningen (voor zowel starts als landingen) een MTOW per baankop gehanteerd.

Er is wel zoals eerder gebruikelijk gerekend met een gemiddelde generatieverdeling, aangezien de variatie in generatie per baankop in de scenario's voor 2010 en 2005 zeer gering is.

Het verschil in MTOW per baankop, voor zowel starts als landingen, komt tot uiting in een verschil in de grootte van het ongevalgebied en daarmee in de omvang van de IR-contouren.

Dit impliceert dat per variant 17 IR-berekeningen³ zijn uitgevoerd, waarbij de som van de 17 afzonderlijke resultaten het IR geeft voor het scenario.

De afdeling Transport- en Milieustudies (LT) van het NLR heeft ten aanzien van de landingen, in opdracht van de luchtvaartsector, de vloot over de verschillende landingsroutes en baankoppen verdeeld. In geval van de starts heeft de firma Frontier, in opdracht van de luchtvaartsector, de vloot over de verschillende startroutes en baankoppen verdeeld.

Voor het verdelen van de vloot over de baankoppen is de verdeling van de geluidscategorieën (VVC4) over de baankoppen omgezet naar een verdeling van MTOW over de baankoppen. Hiervoor is gebruik gemaakt van een door AAS ter beschikking gestelde lijst met vliegtuigtypes per geluidscategorie voor het 2010 basisscenario (zie Appendix A).

3.2 Meteotoeslag

Tot op heden is voor uitvoeren van externe veiligheidsberekeningen steeds uitgegaan van het nominaal aantal vliegbewegingen binnen een scenario. Dit in tegenstelling tot geluidsberekeningen waarbij het nominaal aantal bewegingen wordt vermeerderd met een meteotoeslag. Door toepassing van de meteotoeslag wordt rekening gehouden met de variatie in het baangebruik ten gevolge van (normale) afwijkingen van het gemiddelde weer.

Bij het vaststellen van de sloopzones is het van belang rekening te houden met de effecten van deze variatie in baangebruik op het externe veiligheidsrisico. Daarom zijn voor het vaststellen van deze sloopzones de $1 \cdot 10^{-5}$ IR-contouren van het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag berekend. Alle overige berekeningen, waaronder de herberekening 1990, zijn zonder meteotoeslag uitgevoerd.

³ IR berekeningen voor de volgende baankoppen: 01L start + landing, 01R landing, 06 start + landing, 09 start + landing, 18 landing, 19L start, 19R start + landing, 22 landing, 24 start + landing, 27 start + landing, 36 start.

4 Scenario's

In het kader van het MER Schiphol 2003 zijn voor Externe Veiligheid zes scenario's in beschouwing genomen:

- Basisscenario 2010 (berekeningsnr. 01061801)
- Passend EV scenario 2010 (berekeningsnr. 01061801)
- Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag (berekeningsnr. 01061808)
- Passend geluidsscenario 2010 (berekeningsnr. 01061804)
- Basisscenario 2005 (berekeningsnr. 01061807)
- Scenario 432.000 bewegingen (berekeningsnr. 01061806)

Het Passend EV scenario 2010 is gehanteerd voor de bepaling van de grenswaarde van het Totaal Risicogewicht voor het S5P banenstelsel. Het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag zal worden gebruikt om de ligging van de sloopzones vast te stellen. Het Passend geluidsscenario 2010 dient om de Individueel Risico contouren en Totaal Risicogewicht weer te geven voor de situatie waarin, naar de huidige inzichten de geluidsnormen bereikt zijn.

De paragrafen 4.1 t/m 4.6 beschrijven de scenario's in detail.

4.1 Basisscenario 2010

Het scenario dat voor het jaar 2010 als referentie fungeert (voor geluid, luchtverontreiniging en externe veiligheid) is het "Basisscenario 2010". Dit scenario is door de luchtvaartsector aangeleverd en bevat 617 duizend bewegingen.

Appendix B geeft een gedetailleerd beeld van de inhoud van het Basisscenario 2010.

4.2 Passend EV scenario 2010

Het Passend EV scenario 2010 is het Basisscenario 2010 dat door schaling⁴ van het aantal vlieg-bewegingen zodanig passend gemaakt dat het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren gelijk is aan het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren van de herberekening (IMU-model) van het 1990 scenario. Uitgaande van het ADECS 1990 bestand liggen voor het 1990 scenario 774 woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour (Ref. 3). Als criterium voor "gelijk" is een maximale over- en onderschrijding van 10 huizen op het norm-aantal van 774 gekozen (Ref. 8). Dit Passend EV scenario 2010 dient om de grenswaarde van het Totaal Risicogewicht voor het S5P banenstelsel vast te leggen.

⁴ Omdat voor Externe Veiligheid, op grond van regels voor baan en route gebruik (Ref. 1, 2), de verdeling van het baan- en routegebruik hetzelfde moet blijven, is er sprake van lineaire schaling van het aantal bewegingen.



4.3 Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag

In het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag is ten opzichte van het Passend EV scenario 2010 een meteotoeslag verdisconteerd. Door toepassing van de meteotoeslag wordt rekening gehouden met de variatie in baangebruik ten gevolge van (normale) afwijkingen van het gemiddelde weer.

Bij het vaststellen van de sloopzones is het van belang rekening te houden met de effecten van deze variatie in baangebruik op het externe veiligheidsrisico. Daarom zijn voor het vaststellen van deze sloopzones de $1 \cdot 10^{-5}$ IR-contouren berekend van het passend EV scenario 2010 met meteotoeslag. De meteotoeslag per baanop is, voor zowel starts als landingen, afgeleid uit de door Frontier (starts) en NLR afdeling Transport- en Milieustudies (landingen) aangeleverde bewegingen met en zonder meteotoeslagen. De afgeleide meteotoeslag per baanop is vermeld in Appendix C.

4.4 Passend geluidsscenario 2010.

Het Passend geluidsscenario 2010 is het Basisscenario 2010 geschaald⁵ naar het aantal bewegingen dat past binnen de geluidseisen van de PKB. Het Passend geluidsscenario 2010 dient om de Individueel Risicocontouren en Totaal Risicogewicht weer te geven voor de situatie waarin de geluidsnormen bereikt zijn.

4.5 Basisscenario 2005

Het basisscenario 2005 stelt de situatie kort na de overgang naar het vijf-banenstelsel voor en bestaat uit 550 duizend bewegingen. Appendix D geeft voor dit scenario de benodigde details.

4.6 Scenario 432.000 bewegingen

Het scenario 432.000 bewegingen is het Basisscenario 2010 neergeschaald⁶ naar 432 duizend bewegingen. Dit is het aantal bewegingen dat ten tijde van de PKB voor de lange termijn (2015) werd verwacht (Ref. 7). Door dit geschaalde scenario te vergelijken met het Basisscenario 2010 kan inzicht worden gegeven in de effecten van het aantal bewegingen bij een gelijke vloot. Bij het Scenario 432.000 bewegingen moet echter wel een duidelijke kanttekening worden gemaakt. Het betreft een dusdanige grote schaling⁷ van het Basisscenario 2010 dat de resultaten maar beperkt realistisch zijn.

⁵ Omdat de verdeling van het baan- en routegebruik, zowel voor de bepaling van de grenswaarden voor externe veiligheid als voor de bepaling van de grenswaarden voor geluid hetzelfde moet blijven (Ref. 1, 2), zijn de bewegingen van het passend geluidsscenario via lineaire schaling bepaald.

⁶ Lineaire schaling

⁷ Het met 30% terugschalen van het aantal bewegingen van het Basisscenario 2010 (617 duizend) naar het Scenario 432.000 bewegingen is maar beperkt realistisch. Verwacht mag worden dat bij 432 duizend bewegingen de bewegingen anders over de banen verdeeld zullen worden.

5 Berekeningen

Om voor de in hoofdstuk 4 beschreven scenario's Individueel Risico berekeningen en woningtellingen uit te kunnen voeren, zijn naast de bewegingen enkele invoergegevens noodzakelijk:

- De afmetingen van het studiegebied
- De ligging van de baankoppen
- De routes (start en landing)
- Het aantal bewegingen
- De vliegtuigtypes
- De ongevalkansen
- De ongevalgevolgen
- De verdeling van de woningen rond de luchthaven.

Deze invoergegevens worden in de volgende paragrafen 5.1 t/m 5.8 beschreven.

5.1 Afmetingen van het studiegebied

Volgens de richtlijnen voor het Milieueffect Schiphol 2003 (Ref. 2) kan de grootte van het studiegebied beperkt worden tot dat gebied waar alle $1 \cdot 10^{-6}$ contouren Individueel Risico in liggen. Dit gebied is grofweg 30*30 km. Om de resultaten te kunnen vergelijken met eerdere (MER) berekeningen heeft het NLR er voor gekozen de gebruikelijke studiegebied grootte van 56*56 km te handhaven.

Het 56*56 km studiegebied is het vierkante gebied tussen het linksonder-punt (83000, 455000) en het rechtsboven-punt (139000, 511000) waarbij de coördinaten in rijksdriehoek-coördinaten (RDC) zijn gegeven. Binnen dit gebied is een grid gebruikt met een stapgrootte van 100 meter⁸.

5.2 Ligging van de baankoppen

De voor de zes scenario's gehanteerde posities (in rijksdriehoeks-coördinaten) van de baankoppen van het 5P banenstelsel op Schiphol staan weergegeven in tabel 1.

⁸ Zie voetnoot 1 (§2.1)

Tabel 1 Positie van de baankoppen (in RDC)

Baan	X, Y coördinaten van de baankoppen (RDC)			
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂
01L-19R	110672	479512	110887	482804
01R-19L	113392	478268	113613	481660
04-22	113820	479327	115165	480835
06-24	110443	477971	113417	479798
09-27	111303	481159	114751	481322
18-36	109005	486302	108757	482510

Voor landingen is soms sprake van verschoven baandrempels, waarbij de betreffende baandrempeel na het fysieke begin van de baan ligt. Deze verschuiving wordt toegepast omdat voor sommige banen de positie van de baandrempeel in de ene richting (landing) niet altijd samenvalt met het einde van de baan vanuit de andere richting (start en landingen). Voor de landingen van de zes scenario's zijn de volgende verschoven baandrempels gehanteerd: 01L 450 meter; 06 250 meter.

5.3 De gebruikte routes

De ligging van de externe veiligheidscontouren wordt, behalve door de ligging van het banenstelsel, ook bepaald door de routeligging.

De voor de EV-berekeningen gebruikte start- en landingsroutes zijn dezelfde routes als gebruikt voor de geluidberekeningen (berekeningsnummer 14-Ke-grid-versie2 01.06.15.08.24.46). Aan de hand van de voor geluidberekeningen noodzakelijke spreidingsgebieden zijn de voor EV-berekeningen noodzakelijke nominale start- en landingsroutes routes bepaald. Appendix E geeft deze nominale routes grafisch weer.

Alle zes scenario's maakten gebruik van deze routes. Het herberekende 1990 scenario had daarentegen een andere routestructuur (zie Ref. 3). Tabel 2 geeft globaal aan wat sinds het 1990 scenario (S4S1) aan het aantal routes gewijzigd is.

Tabel 2: Wijzigingen in aantal routes (starts+landingen) sinds 1990.

Scenario	Aantal aangepaste routes t.o.v. 1990 (S4S1)
PA2002 (S4S2)	21 gewijzigde startroutes
MER Schiphol 2003 (2010)	PA2002 (S4S2) + 10 gewijzigde startroutes + 2 gewijzigde landingsroutes

5.4 Aantal bewegingen

De in hoofdstuk 4 gepresenteerde scenario's hebben een verschillend aantal bewegingen. Tabel 3 geeft een beknopt overzicht van de initieel opgegeven aantallen bewegingen. Hierbij ontbreken de scenario's die voor EV en geluid passend zijn gemaakt. Voor deze scenario's zijn initieel geen aantallen bewegingen bekend.

Tabel 3 Initieel gespecificeerde aantallen bewegingen

Scenario	Bewegingen
Basisscenario 2010	617.308
Basisscenario 2005	550.332
Scenario 432.000 bewegingen	432.130

De Appendices B en D geven van het Basisscenario 2010 en het Basisscenario 2005 de details ten aanzien van het baangebruik. Deze bewegingsgegevens zijn betrokken van Frontier en afdeling Transport- en milieustudies (LT) van het NLR. Deze partijen hebben deze bewegingsgegevens in het kader van de MER Schiphol 2003 in opdracht van de luchtvaartsector vastgesteld. De bewegingsgegevens van de overige scenario's zijn afgeleid van het Basisscenario 2010.

Om per scenario de bewegingen over de baankoppen te verdelen is gebruik gemaakt van de baangebruiksgegevens die ook voor de geluidsbelastingberekening zijn gehanteerd (L_{den}^9). Door afronding bij het verdelen van het verkeer over de routes wijkt het voor de berekeningen gebruikte totaal aantal bewegingen licht af van het initieel opgegeven aantal vliegbewegingen. Tabel 4 geeft voor de zes scenario's een overzicht van het voor de berekeningen gebruikte totaal aantal bewegingen, het aantal starts respectievelijk landingen en de schalingsfactor ten opzichte van het Basisscenario 2010.

⁹ Nieuwe Europese indicator voor geluidsbelasting (Ref. 1, 2)

Tabel 4 In EV-berekeningen gebruikte bewegingen per scenario

Scenario	Starts	Landingen	Totaal	Schalingsfactor*
Basisscenario 2010	308.219	308.680	616.899	1
Passend EV scenario 2010	308.219	308.680	616.899	1
Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag	373.746	380.462	754.208	1 + meteotoeslag***
Passend geluidsscenario 2010	262.335	262.729	525.064	0,85114
Basisscenario 2005	274.374	275.499	549.873	-
Scenario 432.000 bewegingen	215.903	216.227	432.130	0,70049**

* Schalingsfactor ten opzichte van het Basisscenario 2010

** Het met 30% terugschalen van het aantal bewegingen van het Basisscenario 2010 (617 duizend) naar het scenario met 432 duizend bewegingen is maar beperkt realistisch. Verwacht mag worden dat bij 432 duizend bewegingen de bewegingen anders over de banen verdeeld zullen worden.

*** Meteotoeslag varieert per baan kop en start/landing

Omdat uit woningtellingen voor het Basisscenario 2010 naar voren is gekomen dat het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren overeenkomt met het aantal van 774 woningen (gesteld criterium is 774 ± 10 , zie §4.2) binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren van 1990, is het Passend EV scenario 2010 gelijk aan het Basisscenario 2010.

De in tabel 4 weergegeven aantallen vliegtuigbewegingen geven het totaal weer van handelsverkeer en niet-handelsverkeer. Tabel 5 geeft dezelfde aantallen bewegingen weer, verdeeld naar handelsverkeer en niet-handelsverkeer¹⁰. In het verleden (PKB Schiphol) werd dit onderscheid in handelsverkeer en niet-handelsverkeer niet gemaakt.

Tabel 5 Aantal bewegingen handelsverkeer en niet-handelsverkeer per scenario

Scenario	Handelsverkeer	Niet-handelsverkeer	Totaal
Basisscenario 2010	606.905	9.994	616.899
Passend EV scenario 2010	606.905	9.994	616.899
Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag	741.990	12.218	754.208
Passend geluidsscenario 2010	516.558	8.506	525.064
Basisscenario 2005	539.881	9.992	549.873
Scenario 432.000 bewegingen	432.130	-	-

¹⁰ Voor meer details ten aanzien van handelsverkeer en niet-handelsverkeer wordt verwezen naar Appendix F.



5.5 Vliegtuigtypes

Om aan de hand van de bewegingen per route inzicht te krijgen in de generatieverdeling en gemiddeld MTOW per baan kop, is gebruik gemaakt van vliegtuigtypes. Tabel A2 van Appendix A geeft voor zowel het Basisscenario 2010 als Basisscenario 2005 het door de luchtvaartsector verwachte aantal vliegbewegingen per vliegtuigtype. Aan de hand van de geluidscategorieën (VVC4) van deze vliegtuigtypes en het aantal bewegingen per route per geluidscategorie (zie Tabel A1 en D1 van Appendix A en D) zijn vliegtuigtypes gekoppeld aan de routes en daarmee de baankoppen.

5.6 Ongevalkansen

Om voor alle scenario's de ongevalkansen af te leiden zijn aan de hand van de vliegtuigtypes de generatieverdelingen bepaald. Omdat per baan kop, voor zowel starts als landingen, sprake is van een andere vlootmix levert dit in principe per baan kop een verschillende generatieverdeling op. Aangezien echter de verwachte vloot in 2010 voornamelijk uit generatie 3 vliegtuigen bestaat, is deze variatie in generatieverdeling zeer gering. Daarom is voor de zes MER Schiphol 2003 scenario's met de gemiddelde generatieverdeling (en daarmee de gemiddelde ongevalkans) gerekend. In Appendix G zijn voor de zes scenario's de bepaalde generatieverdelingen met bijbehorende ongevalkansen weergegeven.

5.7 Ongevalgevolgen

De gevolgen van een ongeval blijven niet beperkt tot de locatie van het ongeval, maar zijn merkbaar in een beperkt gebied rond de ongevallocatie. De afmetingen van dit zogenaamde gevolgebied zijn afhankelijk van het gemiddelde maximale startgewicht (MTOW) van de vlootmix per baan kop voor zowel starts als landingen. Zoals vermeld in referentie 5 wordt het gevolgebied cirkelvormig, met een bepaalde straal (radius), verondersteld.

Aan de hand van de vliegtuigtypes zijn voor alle scenario's het gemiddeld MTOW per baan kop, voor zowel starts als landingen, bepaald (zie Appendix A). Omdat voor de scenario's

- Passend EV scenario 2010
- Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag
- Passend geluidsscenario 2010
- Scenario 432.000 bewegingen

sprake is van schaling¹¹ van het aantal bewegingen van het Basisscenario 2010, komen de gemiddelde MTOW's per baan kop voor zowel starts als landingen overeen met die van het

¹¹ Omdat voor Externe Veiligheid, op grond van regels voor baan en route gebruik (Ref. 1, 2), de verdeling van het baan- en routegebruik hetzelfde moet blijven, is er sprake van lineaire schaling van het aantal bewegingen.



Basisscenario 2010. Het Basisscenario 2005 heeft afwijkende MTOW's voor de verschillende baankoppen.

De tabellen 6 en 7 geven voor de zes scenario's de MTOW's met bijbehorende ongevalgebieden per baankop voor zowel starts als landingen.

Tabel 6 MTOW's en ongevalgebieden per baankop en start/landing van het Basisscenario, Passend EV scenario, Passend EV scenario met meteotoeslag, Passend Geluidsscenario en Scenario 432.000 bewegingen

	Gemiddeld MTOW (ton)	Radius ongevalgebied (m)
01L start	80,9	46,23
01L landing	122,1	56,80
01R landing	68,8	42,63
06 start	144,3	61,74
06 landing	122,8	56,96
09 start	105,8	52,87
09 landing	102,8	52,11
18 landing	132,0	59,05
19L start	92,1	49,33
19R start	118,1	55,86
19R landing	68,6	42,57
22 landing	62,4	40,60
24 start	116,6	55,50
24 landing	97,7	50,81
27 start	140,0	60,82
27 landing	106,8	53,12
36 start	113,2	54,69



Tabel 7 MTOW's en ongevalgebieden per baankop en start/landing van het basisscenario 2005

	Gemiddeld MTOW (ton)	Radius ongevalgebied (m)
01L start	69,5	42,85
01L landing	111,9	54,37
01R landing	66,4	41,88
06 start	192,2	71,22
06 landing	110,7	54,08
09 start	97,1	50,65
09 landing	99,6	51,3
18 landing	122,3	56,84
19L start	86,9	47,92
19R start	83,7	47,12
19R landing	66,1	41,79
22 landing	57,2	38,87
24 start	110,8	54,10
24 landing	92,9	49,54
27 start	122,8	56,96
27 landing	99,9	51,37
36 start	105,7	52,84

5.8 Woningbestanden

Zoals aangegeven in paragraaf 2.2 worden woningtellingen als maat gebruikt voor het totale (Individueel) Risico dat in het gehele gebied rond de luchthaven wordt ondervonden. Voor het uitvoeren van de woningtellingen is een woningbestand nodig. Voor alle zes scenario's is (evenals voor de PKB Schiphol) het ADECS 1990 bestand gebruikt. De woningtellingen op basis van dit ADECS 1990 woningbestand zijn door ADECS BV uitgevoerd. ADECS BV is verantwoordelijk voor de resultaten van deze tellingen. Het ADECS 1990 bestand geeft de situatie in 1990 weer en is niet gecorrigeerd voor de woningen ter plaatse van het huidige luchthaventerrein en het toekomstige luchthaven terrein. Een nadere analyse van het ADECS woningbestand is beschreven in referentie 6 en 8.



6 Resultaten

Voor de zes scenario's zijn de Individueel Risico contouren, de woningtellingen en (voor zover van toepassing) het Totaal Risicogewicht bepaald en onderling vergeleken. Daarnaast zijn de individueel risicocontouren van Passend EV scenario 2010 vergeleken met:

- De herberekende 1990 situatie (Ref. 3).
- Het herberekende PA2002 MER S4S2 scenario (Ref. 4).

De paragrafen 6.1 t/m 6.3 gaan in op de Individueel Risicocontouren, de woningtellingen en de bij de scenario's horende Totaal Risicogewicht. De paragrafen 6.4 en 6.5 beschrijven de vergelijking met het 1990 scenario respectievelijk het S4S2 scenario.

6.1 Individueel Risico

De berekende Individueel Risico contouren $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$ worden gegeven in de figuren 1 t/m 6. Iedere figuur bestaat uit een plot van de contouren binnen het $56 \cdot 56$ km studiegebied.

Voor de hoge risicowaarden ($5 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-5}$) is de specifieke routestructuur voor de verschillende banen nog niet in de Individueel Risico contouren herkenbaar. Pas in de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour kan de loop van de routestructuur (Appendix E) rond de luchthaven worden herkend. Voor de Individueel Risico contouren van de zes scenario's zijn de volgende (triviale) globale overeenkomsten en verschillen zichtbaar:

- Het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag heeft de grootste $1 \cdot 10^{-5}$ IR-contouren. Dit wordt op grond van het aantal bewegingen ook verwacht.
- Omdat het Basisscenario 2010 al voldoet aan stand-still is het Passend EV scenario 2010 gelijk aan het Basisscenario 2010. De Individueel Risico contouren $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$ zijn hierdoor exact gelijk.
- De Individueel Risico contouren $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$ van het Passend geluidsscenario 2010 en het Scenario 432.000 bewegingen zijn op grond van het verschillend aantal bewegingen kleiner dan de contouren van het Basisscenario 2010.
- Volgens Appendix G zijn de generatie verschillen en daarmee de verschillen in ongevalkansen tussen het Basisscenario 2010 en Basisscenario 2005 zeer gering zijn. De verschillen tussen het Basisscenario 2010 en Basisscenario 2005 zitten voornamelijk in het aantal bewegingen, de verdeling van het verkeer over de banen respectievelijk de routes en het MTOW (zie Tab. 6 en 7). Door deze verschillen zijn de contouren van het Basisscenario 2005 kleiner dan die van het Basisscenario 2010 en het Passend EV scenario, maar groter dan de contouren van het 432.000 bewegingen scenario.



De $1 \cdot 10^{-5}$ contouren van het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag zullen voor de Nederlandse overheid de basis vormen voor het bepalen van de sloopzones rond de baankoppen. Net als bij de PKB zal de Nederlandse overheid deze sloopzones tot stand brengen op basis van stilering van de risicocontouren.

6.2 Woningtellingen

De resultaten van de woningtellingen met het ADECS 1990 bestand zijn opgenomen in tabel 8. De woningtellingen op basis van dit ADECS 1990 woningbestand zijn door ADECS BV uitgevoerd. ADECS BV is verantwoordelijk voor de resultaten van deze tellingen.

Tabel 8 Resultaten ADECS 1990 woningtellingen.

IR	Aantal woningen (ADECS 1990)					
	Basisscenario 2010	Passend EV 2010	Passend EV 2010 + meteo	Passend geluid 2010	Basisscenario 2005	432.000 bewegingen
$> 5 \cdot 10^{-5}$	3	3	-	3	3	3
$> 1 \cdot 10^{-5}$	50	50	64	38	38	36
$> 1 \cdot 10^{-6}$	781	781	-	625	635	536

De woningtellingen laten zien dat:

- Het Basisscenario 2010 met 781 woningen voldoet, binnen het gestelde criterium (774 ± 10), aan de stand-still norm van 774 woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour. Hierdoor is het Passend EV scenario 2010 gelijk aan het Basisscenario 2010.
- Door gebruik van de meteotoeslag het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-5}$ IR-contour stijgt van 50 (Passend EV) naar 64.
- Het aantal woningen voor het Passend geluid scenario, het Basisscenario 2005 en het 432.000 bewegingen scenario veel kleiner is dan het aantal woningen voor het Passend EV scenario 2010.

Meer gedetailleerde resultaten van de ADECS 1990 woningtellingen zijn gegeven in Appendix H.

6.3 Totaal Risicogewicht

Aan de hand van het aantal bewegingen, het gemiddeld MTOW en de gemiddelde ongevalkans is voor een aantal scenario's het Totaal Risicogewicht uitgerekend. De waarde van het Totaal Risicogewicht voor het Passend EV scenario 2010 is de grenswaarde voor externe veiligheid in het nieuwe normenstelsel (Ref. 1, 2). Tabel 9 geeft voor het Basisscenario 2010, het Passend EV 2010 scenario, het Passend geluidsscenario 2010 en het Basisscenario 2005 het Totaal Risicogewicht.

Tabel 9 Totaal Risicogewicht (TRG)

	Basisscenario 2010	Passend EV 2010	Passend geluid 2010	Basisscenario 2005
Bewegingen	616.899	616.899	525.064	549.870
MTOW (ton)	106,5 ¹²	106,5	106,5	99,1 ¹³
Ongevalkans ($\times 1 \cdot 10^{-6}$)	0,148	0,148	0,148	0,149
TRG	9,724	9,724	8,276	8,119

Het TRG van het Basisscenario 2010 en de grenswaarde van het TRG van het Passend EV scenario 2010 zijn vanzelfsprekend gelijk. Het TRG van het Passend geluidsscenario 2010 is door het lagere aantal bewegingen (circa 91.000) lager dan de grenswaarde van het TRG. Het TRG van het Basisscenario 2005 is door de combinatie van een lager gemiddeld MTOW en minder bewegingen (circa 67.000 minder bewegingen) lager dan de grenswaarde van het TRG.

6.4 Vergelijking met 1990 scenario

Er vindt een milieueffectrapportage plaats om onder meer voor externe veiligheid de overgang van het oude normensysteem naar het nieuwe normenstelsel op gelijkwaardigheid te toetsen. Daartoe is het aantal vliegtuigbewegingen van het Basisscenario 2010 zodanig geschaald dat voor 2010 het aantal woningen binnen $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren gelijk is aan het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren van de herberekening van het 1990 scenario met het IMU-model. De verschillen in risicocontouren tussen het Passend EV scenario 2010 en 1990 scenario zijn gevisualiseerd in figuur 7.

Indien het Passend EV scenario 2010 vergeleken wordt met het 1990 scenario worden globaal de volgende overeenkomsten en verschillen geconstateerd:

- De Individueel Risico contouren $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$ van het 1990 scenario komen qua vorm en afmetingen redelijk overeen met de contouren van het Passend EV scenario. Naast het ontstaan van contouren rond de vijfde baan nemen van het Passend EV scenario ten opzichte van het 1990 scenario de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren rond de baankoppen 01R en 06 toe. De $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour rond baankop 27 (waar veel woningen liggen) is kleiner

¹² 106,5 ton is het gemiddelde MTOW van de 607.308 bewegingen (zie Appendix A). Dit is op grond van afrondingen nauwkeuriger dan het gemiddeld gewicht van de 616.899 bewegingen waarin het niet-handelsverkeer over de VVC4 categorieën verdeeld is.

¹³ 99,1 ton is het gemiddelde MTOW van de 540.332 bewegingen (zie 0). Dit is op grond van afrondingen nauwkeuriger dan het gemiddeld gewicht van de 549.870 bewegingen waarin het niet-handelsverkeer over de VVC4 categorieën verdeeld is.



geworden. Door de vijfde baan kunnen baankoppen waar veel woningen in de buurt liggen, worden ontlast.

- Het 1990 scenario had 207 duizend bewegingen, een gemiddeld MTOW van 88 ton en een gemiddelde ongevalkans van $0,270 \cdot 10^{-6}$. Dat het Passend EV scenario 2010 met 3 maal zoveel bewegingen (617 duizend) en een groter gemiddeld MTOW (106,5 ton) toch hetzelfde aantal huizen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour geeft komt door het toevoegen van de vijfde baan, door gewijzigde routes, door verdeling van het vliegverkeer over de banen en door de aanzienlijk toename van het aantal generatie 3 vliegtuigen en de daaruit volgende lagere gemiddelde ongevalkans ($0,148 \cdot 10^{-6}$). In 2010 wordt dus meer verkeer voorzien, maar met name door de gunstige ligging van de vijfde baan ten opzichte van woongebieden en door een veiligere vloot, blijft het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour gelijk.

6.5 Vergelijking met S4S2 scenario

Naast de vergelijking met het 1990 scenario (S4S1), is er ook een korte vergelijking gemaakt tussen het Passend EV scenario 2010 en het herberekende PA2002 MER S4S2 scenario (Ref. 4). Figuur 8 geeft de risicocontouren voor het herberekende PA2002 S4S2 scenario.

Bij het vergelijken van het Passend EV scenario 2010 met het PA2002 S4S2 scenario worden globaal de volgende verschillen geconstateerd:

- Het PA2002 S4S2 scenario had 480 duizend bewegingen, een gemiddeld MTOW van 93,76 ton en een gemiddelde ongevalkans van $0,159 \cdot 10^{-6}$. Door een andere vloot voor het Passend EV 2010 scenario is de gemiddelde ongevalkans van het 2010 scenario kleiner ($0,148 \cdot 10^{-6}$) en het MTOW groter (106,5 ton). Daarnaast worden in 2010 bijna 30% meer bewegingen voorzien dan in 2002.
- Het Passend EV scenario 2010 laat ten opzichte van het PA2002 S4S2 scenario, naast het ontstaan van contouren rond de vijfde baan, kleinere $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contouren rond de baankoppen 19R en 27 zien. De $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour rond baankop 06 is groter.



7 Conclusies

Vanaf 2003 zullen op de luchthaven Schiphol vijf banen operationeel zijn. Voor het vijfbanenstelsel worden door de Nederlandse overheid voor de middellange termijn (vanaf 2003) wetgeving en besluiten voorbereid (Ref. 1) met daarin een nieuw normenstelsel voor milieu en externe veiligheid. In het kader van deze wetgeving zijn door het NLR externe veiligheidsberekeningen uitgevoerd.

Uitgaande van het door AAS aangeleverde Basisscenario 2010 en het Basisscenario 2005 zijn voor zes scenario's externe veiligheidsberekeningen uitgevoerd. Deze scenario's zijn:

- Basisscenario 2010 (berekeningsnr. 01061801)
- Passend EV scenario 2010 (berekeningsnr. 01061801)
- Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag (berekeningsnr. 01061808)
- Passend geluidsscenario 2010 (berekeningsnr. 01061804)
- Basisscenario 2005 (berekeningsnr. 01061807)
- Scenario 432.000 bewegingen (berekeningsnr. 01061806)

Voor deze zes scenario's zijn Individueel Risico contouren bepaald en woningtellingen uitgevoerd. Overeenkomstig de richtlijnen voor het milieueffectrapport "Schiphol 2003" (Ref. 2) hebben voor deze Individueel Risico contouren en woningtellingen de bepaling van de Individueel Risico $1 \cdot 10^{-6}$ contouren centraal gestaan. Het in 1990 binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ contouren liggende aantal woningen is ijkpunt geweest voor het, op grond van veiligheidsrisico's, passend maken van het Basisscenario 2010. Dit resulteerde in het Passend EV scenario 2010. Voor dit Passend EV scenario 2010 is de nieuwe grenswaarde voor externe veiligheid, zijnde het Totaal Risicogewicht (TRG) berekend. Dit Totaal Risicogewicht is tevens voor 2005 als tussenjaar in beeld gebracht.

Voor een ruimtelijk beeld van de ligging van de externe veiligheidsrisico's zijn naast de $1 \cdot 10^{-6}$ contouren eveneens de $5 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-5}$ contouren bepaald. De $1 \cdot 10^{-5}$ contouren van het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag, zullen voor de Nederlandse overheid de basis vormen voor het bepalen van de sloopzones rond de baankoppen. Net als bij de PKB zal de Nederlandse overheid deze sloopzones tot stand brengen op basis van stilering van de risicocontouren.

De zes scenario's zijn doorgerekend met het IMU-model (Ref. 3) volgens de methodiek zoals beschreven in het "methodierapport" (Ref. 5). Dit houdt in dat gebruik is gemaakt van de parameters voor de ongevalkans, ongevallocatie en ongevalgevolg zoals afgeleid in het IMU traject en dat de methode voor de bepaling van het Individueel Risico conform de in referentie 5 beschreven methodiek heeft plaats gevonden.



De invoergegevens voor de EV-berekeningen komen, om redenen van consistentie, zoveel mogelijk overeen met de invoer voor de geluidsberekening. De bewegingsgegevens zijn betrokken van Frontier en afdeling Transport- en milieustudies (LT) van het NLR. Deze partijen hebben deze bewegingsgegevens in opdracht van de luchtvaartsector vastgesteld.

Van de zes scenario's zijn resultaten, in de vorm van Individueel Risico contouren, woningtellingen en Totaal Risico Gewicht, vergeleken. Vergelijking van de resultaten gaf het volgende aan:

- Omdat uit woningtellingen voor het Basisscenario 2010 naar voren is gekomen dat het aantal van 781 woningen binnen de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour voldoet aan het aantal woningen in de $1 \cdot 10^{-6}$ IR-contour van 1990 (774 woningen \pm 10), is het Passend EV scenario 2010 gelijk aan het Basisscenario 2010. Voor het Passend EV scenario 2010 en het Basisscenario 2010 zijn de Individueel Risico contouren $5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$ dan ook exact gelijk.
- Het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag heeft de grootste $1 \cdot 10^{-5}$ contouren. Dit scenario heeft namelijk op grond van de meteotoeslag verreweg de meeste bewegingen.
- Door verschillen in MTOW en aantallen bewegingen zijn de contouren van het Basisscenario 2005 kleiner dan die van het Basisscenario en het Passend EV scenario, maar groter dan de contouren van het 432.000 bewegingen scenario.
- Door toepassing van de meteotoeslag stijgt het aantal woningen binnen de $1 \cdot 10^{-5}$ contour van 50 (Passend EV) naar 64.
- Het aantal woningen voor het Passend EV scenario is groter dan het aantal woningen voor het Passend geluid scenario, het Basisscenario 2005 en het 432.000 bewegingen scenario.
- Het Passend EV scenario 2010 is het scenario dat voldoet aan de eisen die in het wetsvoorstel Wet Luchtvaart (Ref. 1) gesteld worden aan een gelijkwaardige overgang van de PKB naar het nieuwe normstelsel. De bij dit scenario horende waarde voor het Totaal Risicogewicht vormt volgens het wetsvoorstel de grenswaarde voor externe veiligheidsrisico's.
- Het Totaal Risicogewicht van het Passend geluid scenario 2010 is door het geringer aantal bewegingen lager dan de grenswaarde van het Totaal Risicogewicht.

Bij het vergelijken van de Individueel Risico contouren van het Passend EV scenario 2010 met de Individueel Risico contouren van het 1990 (S4S1) scenario en het PA2002 S4S2 scenario komt naar voren dat, op grond van andere aantallen bewegingen, routes, baanverdeling, MTOW en ongevalkans, de vormen en omvang van de $1 \cdot 10^{-6}$ contouren in enige mate verschillen.

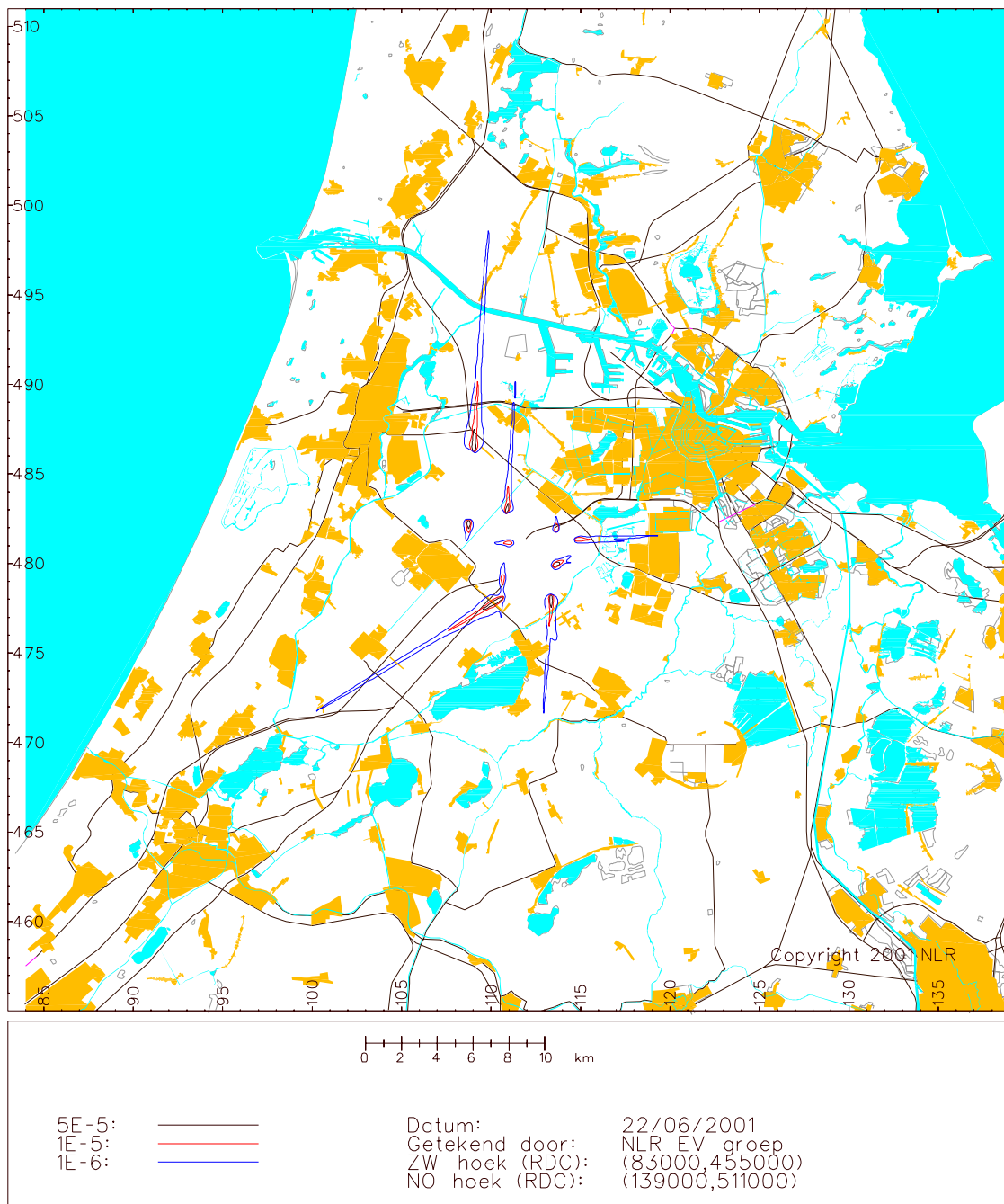


8 Referenties

1. Minister van Verkeer en Waterstaat, *Wijzing van de Wet luchtvaart inzake de inrichting en het gebruik van de luchthaven Schiphol*, vergaderjaar 2000-2001, 27603, 5 februari 2001.
2. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, *Richtlijnen voor het milieueffectrapport "Schiphol 2003", behorend bij luchthavenverkeerbepaling en luchthavenindelingbesluit*, Februari 2001.
3. A.J. Pikaar, C.J.M. De Jong, J. Weijts, *An enhanced method for the calculation of third party risk around large airports*, NLR-CR-2000-147, april 2000.
4. A.J. Pikaar, *Rapportage Herberekening PA2002 MER S4S2 met IMU model*, NLR brief LV/1053, 4 april 2000.
5. M.A. Piers, et al, *The development of a method for the analysis of societal and individual risk due to accidents in the vicinity of airports*, NLR-CR-93372-L, november 1993.
6. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Programmadiirectie Ontwikkeling Nationale Luchthaven, *Arbitrage externe veiligheid Schiphol 2003*, december 1999.
7. M.A. Piers, et al, *Analyse van de externe veiligheid rond de luchthaven Schiphol, Eindversie van Thematische bijlage bij het I.MER rapport*, NLR CR 93485 L, 1993.
8. M.C. Herrmann, *Woningbestand ADECS 1990*, notitie ADECS BV, 26 juli 2001.
9. Jane's Publication, *"Jane's All the World's Aircraft"*, verschillende jaargangen, USA.

Scenario: Basisscenario 2010; SchipholMER 2003 (ber.nr. 01061801)
Opdrachtgever: AAS (projectcode 1361022)

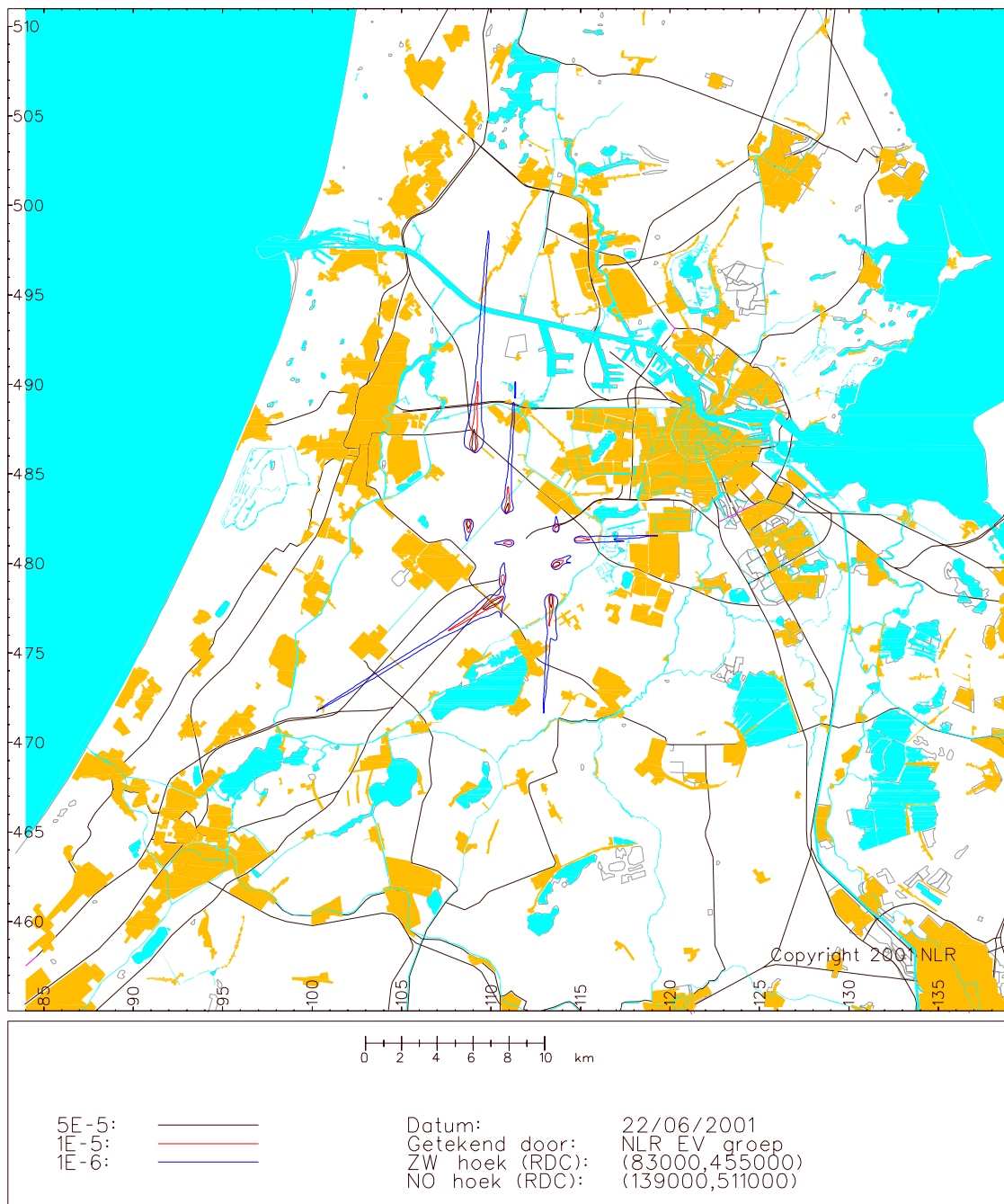
Individueel Risico contouren 5E-5, 1E-5 en 1E-6



Figuur 1 Individueel risicocontouren ($5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$), Basisscenario 2010, studiegebied 56*56 km (01061801).

Scenario: Basisscenario 2010; SchipholMER 2003 (ber.nr. 01061801)
Opdrachtgever: AAS (projectcode 1361022)

Individueel Risico contouren 5E-5, 1E-5 en 1E-6

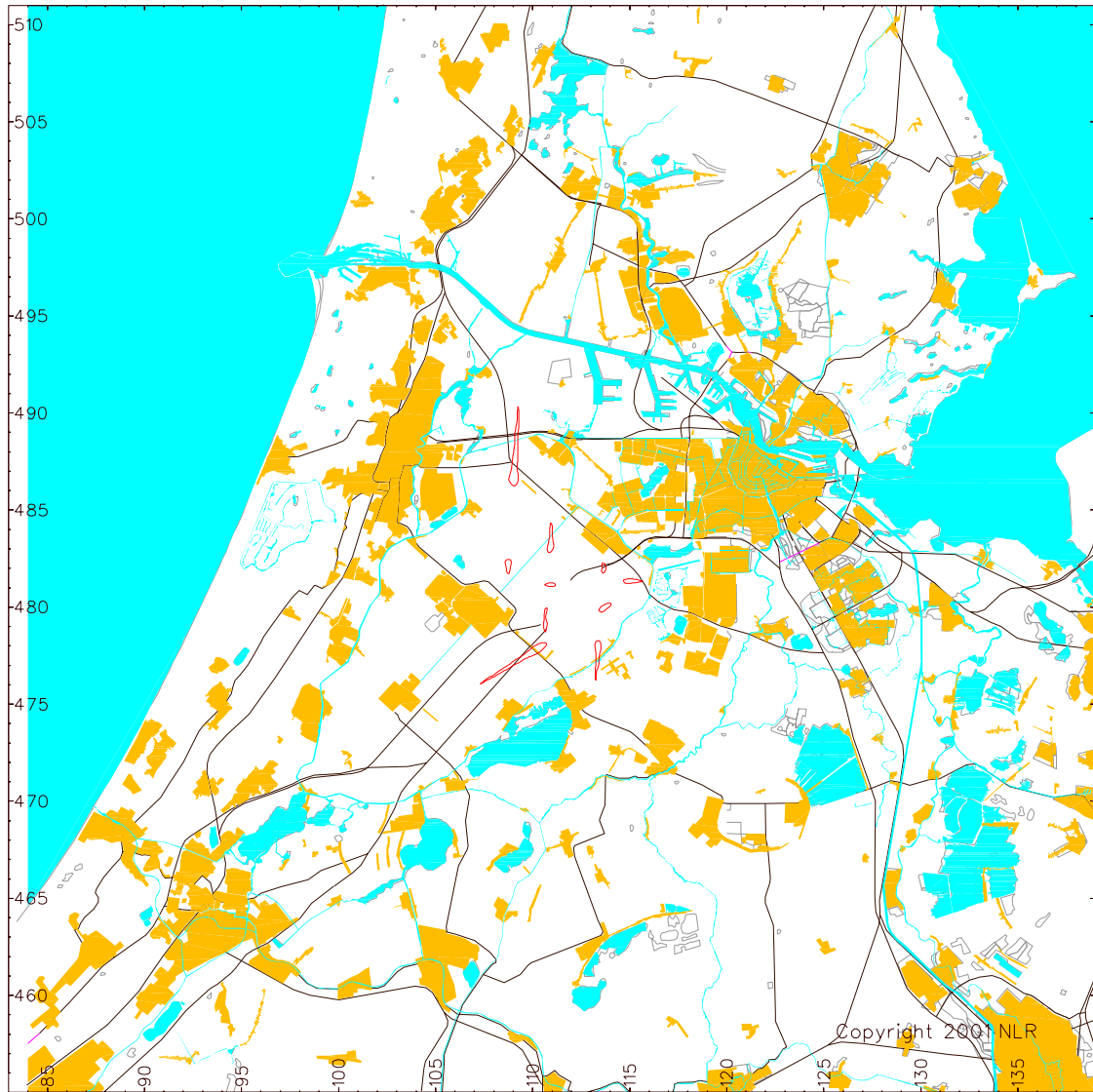


Figuur 2 Individueel risicocontouren ($5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$), Passend EV scenario 2010, studiegebied 56*56 km (01061801).



Scenario: Basisscenario 2010 met meteofactor (ber.nr. 01061808)
Opdrachtgever: ONL (projectcode 1051014)

Individueel Risico contour 1E-5

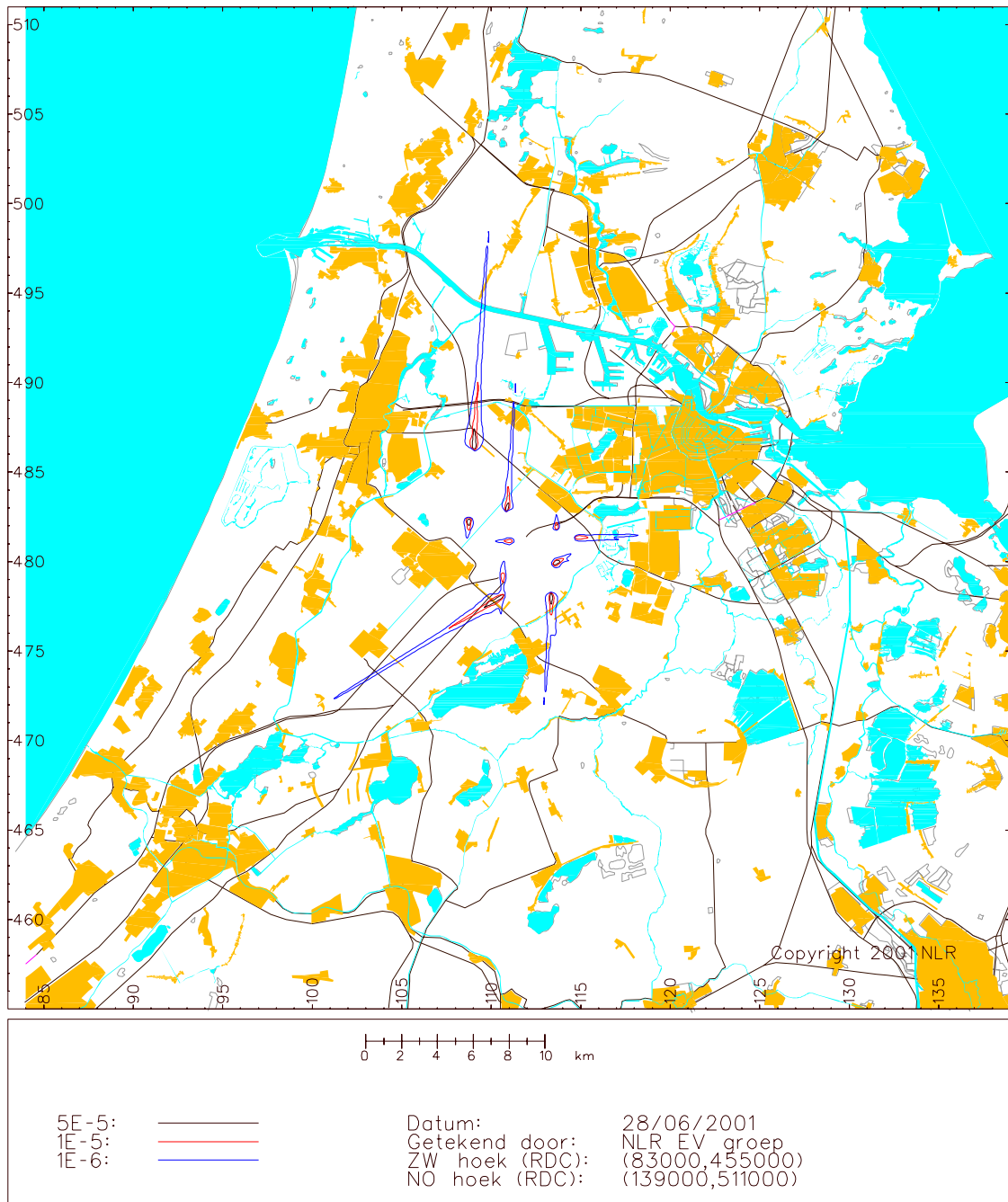


1E-5: ———

Datum: 24/07/2001
Getekend door: NLR EV groep
ZW hoek (RDC): (83000,455000)
NO hoek (RDC): (139000,511000)

*Figuur 3 Individueel risicocontouren ($1 \cdot 10^{-5}$), Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag, studiegebied 56*56 km (01061808).*

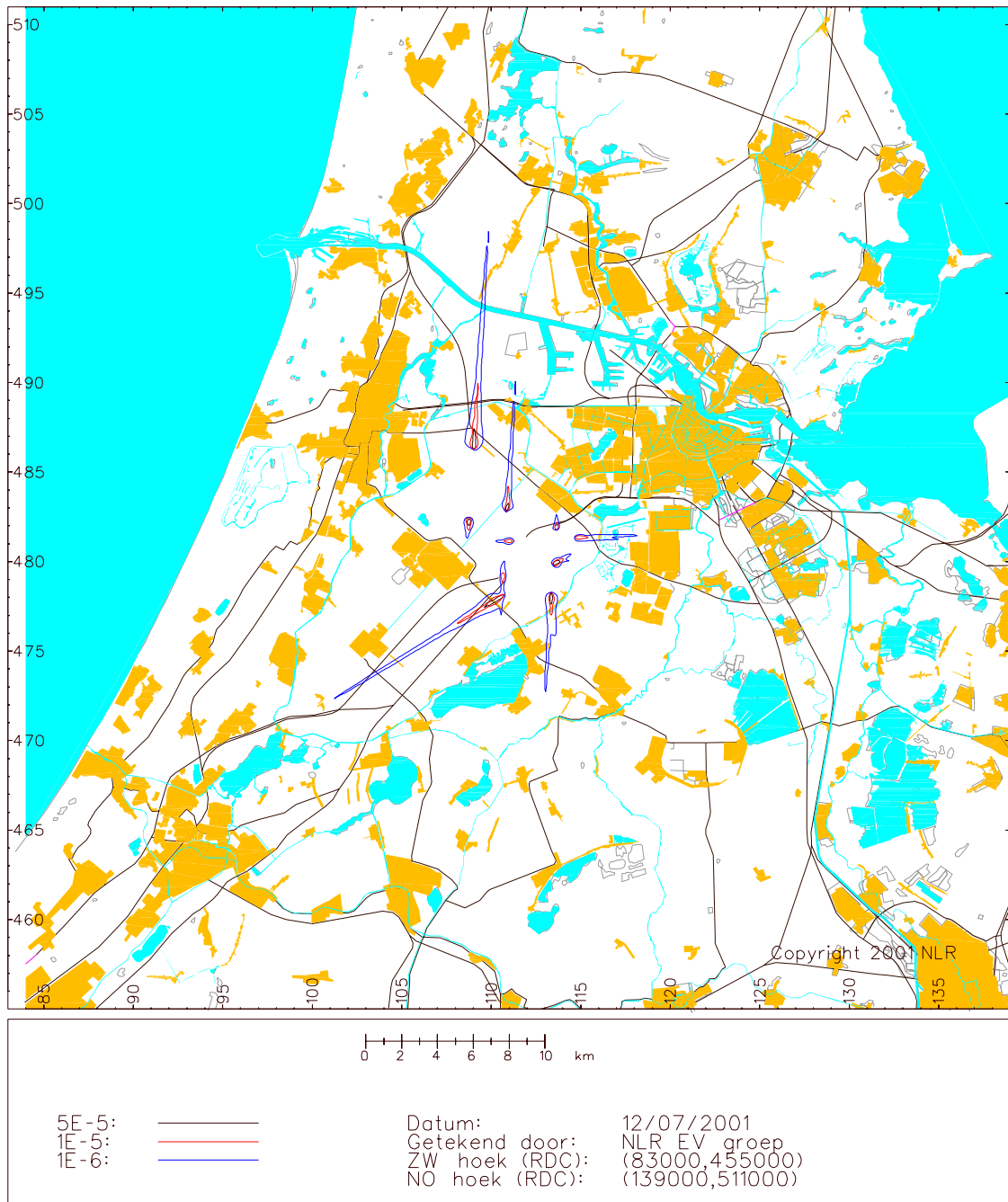
Scenario: 2010 Passend Geluid (ber.nr. 01061804)
Opdrachtgever: RLD-ONL (projectcode 1051014)
Individueel Risico contouren 5E-5, 1E-5 en 1E-6



Figuur 4 Individueel risicocontouren ($5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$), Passend geluidsscenario 2010, studiegebied 56*56 km (01061804).

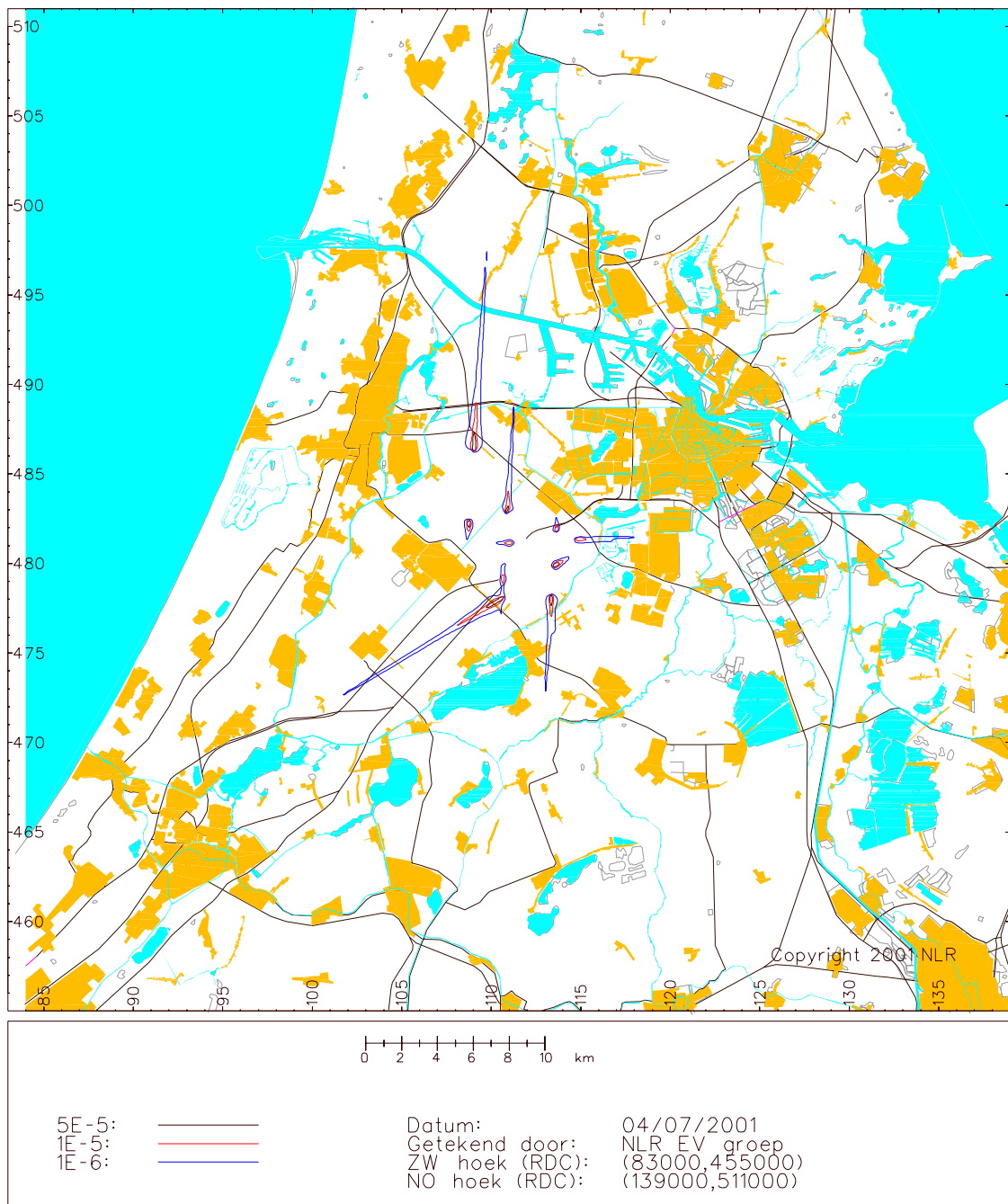
Scenario: 2005; Overgang naar S5P (ber.nr. 01061807)
Opdrachtgever: RLD-ONL (projectcode 1051014)

Individueel Risico contouren 5E-5, 1E-5 en 1E-6



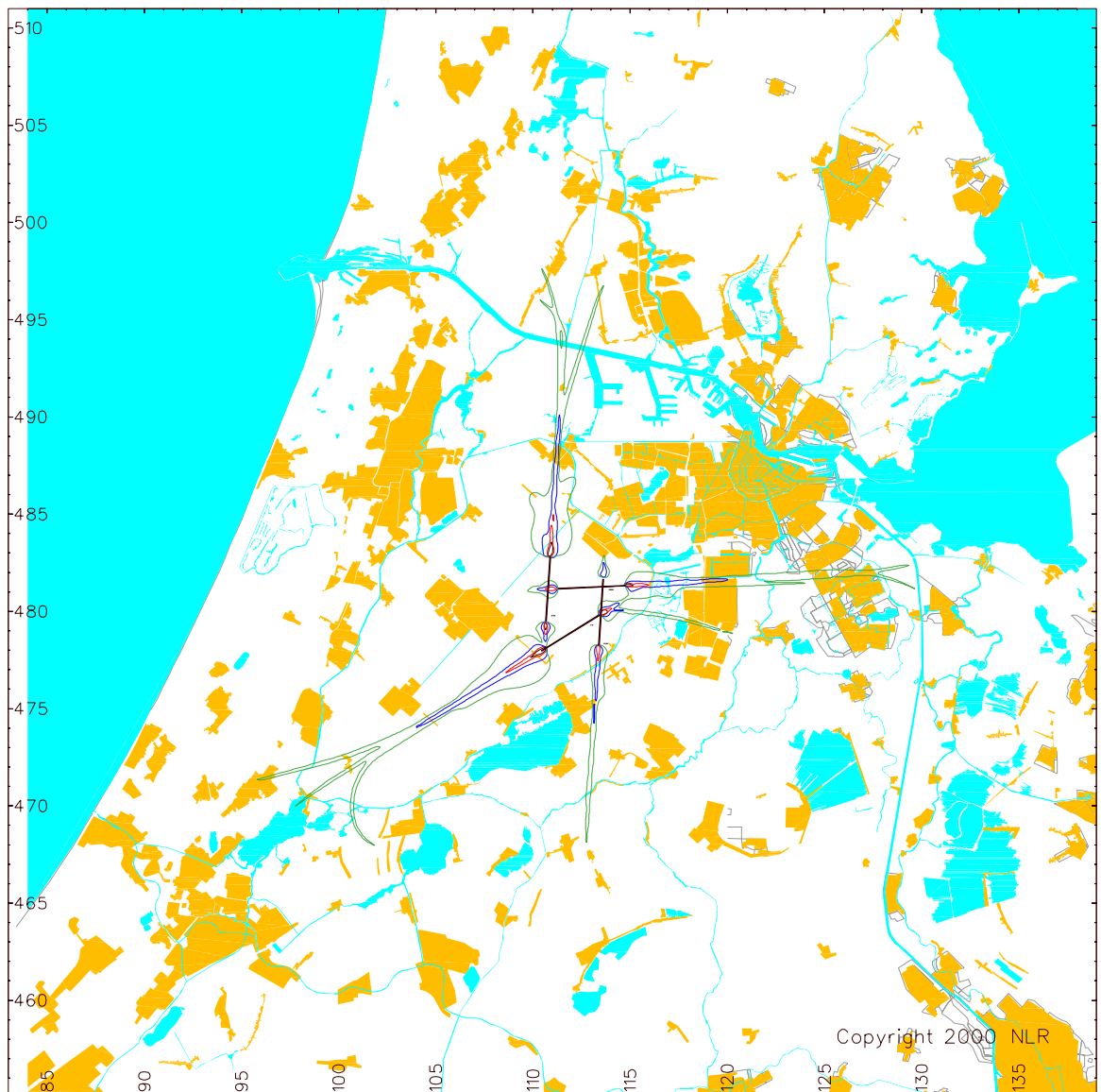
Figuur 5 Individueel risicocontouren ($5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$), Basisscenario 2005, studiegebied 56*56 km (01061807).

Scenario: "PKB 2015" (ber.nr. 01061806)
Opdrachtgever: RLD-ONL (projectcode 1051014)
Individueel Risico contouren 5E-5, 1E-5 en 1E-6



Figuur 6 Individueel risicocontouren ($5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$ en $1 \cdot 10^{-6}$), Scenario 432.000 bewegingen, studiegebied 56*56 km (01061806).

Herberekening 1990 met IMU model
Opdrachtgever: RLD
Berekeningsnummer: 00012103



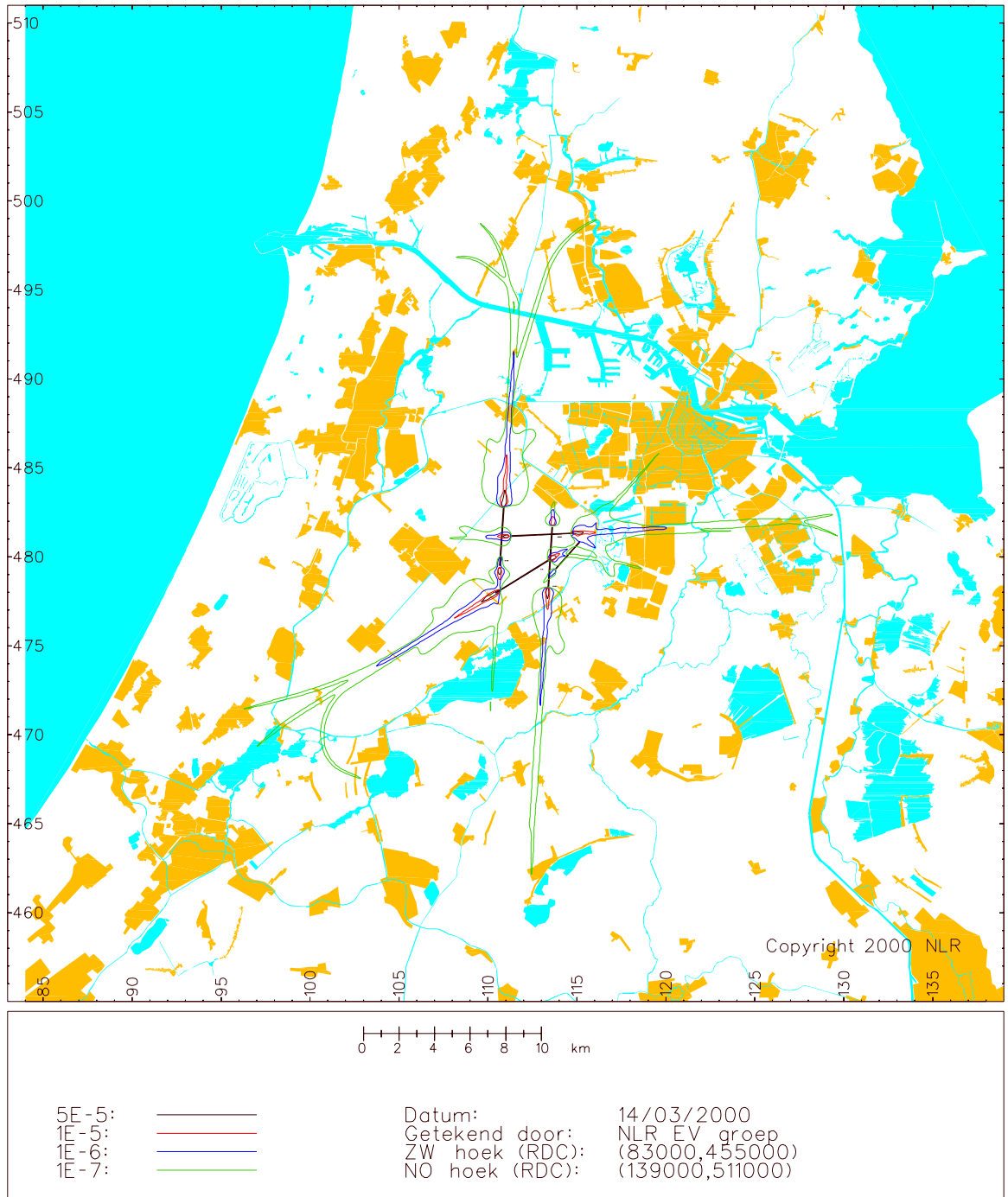
5E-5: ———
1E-5: ———
1E-6: ———
1E-7: ———

Date: 14/03/2000
Signed by: NLR ER group
SW corner (RDC): (83000,455000)
NE corner (RDC): (139000,511000)

Figuur 7 Individueel risicocontouren ($5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-6}$ en $1 \cdot 10^{-7}$), 1990 Scenario, studiegebied 56*56 km (00012103).



Plan Alternatief 2002 uit MER S4S2 met IMU model
Opdrachtgever: RLD
Berekeningsnummer: 00130301



Figuur 8 Individueel risicocontouren ($5 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-5}$, $1 \cdot 10^{-6}$ en $1 \cdot 10^{-7}$), S4S2 Scenario, studiegebied 56*56 km (00130301).



Appendix A MTOW per baan kop

In het kader van de MER Schiphol 2003 zijn voor de zes scenario's niet meer de gemiddelde MTOW's voor de hele vloot gebruikt, maar is onderscheid gemaakt in de vlootmix per baan kop (voor zowel starts als landingen). Dit heeft, op grond van segregatie van vliegtuigen over routes, te maken met de feitelijke verschillen in gemiddeld MTOW per baan. Segregatie is bij het vijfbanenstelsel, waarbij in tegenstelling tot het vierbanenstelsel¹⁴ meer keuze is in baan- en route toewijzing, van wezenlijk belang voor de (geluid- en risico-) hinder van omwonenden. Een verschil in vlootmix werkt door in een verschil in generatieverdeling en een verschil in gemiddeld MTOW.

AAS en ONL hebben voor de zes scenario's de verkeersgegevens en het baangebruik aangeleverd. In opdracht en in nauw overleg met AAS en ONL heeft de afdeling Transport- en milieustudies (LT) van het NLR deze verkeersgegevens nader gedetailleerd. De afdeling Transport- en milieustudies leverde het aantal bewegingen per route per VVC4-categorie (zie Tab. A1). Deze VVC4-categorisering is gebruikt om vliegtuigen in geluidsklassen in te delen. De VVC4-categorisering is in dit project tevens gebruikt voor het vaststellen van het MTOW per baan kop voor zowel starts als landingen. Om per scenario de bewegingen over de baankoppen te verdelen is gebruik gemaakt van de baangebruiksgegevens die ook voor de geluidsbelastingberekening zijn gehanteerd (L_{den} ¹⁵). Door afronding bij het verdelen van het verkeer over de routes wijkt het voor de berekeningen gebruikte totaal aantal bewegingen licht af van het initieel opgegeven aantal vliegbewegingen.

Het NLR ontving van AAS een lijst (zie Tab. A2) met het verwacht totaal aantal vliegtuigbewegingen in 2005 en 2010 per vliegtuigtype. Bij elk vliegtuig is het MTOW en de VVC4-categorie vermeld. Uit deze lijst met 607.308 handelsverkeer bewegingen is een gemiddeld MTOW per VVC4-categorie afgeleid (zie Tab. A4). De gemiddelde MTOW's per VVC4-categorie werden gecombineerd met de bewegingsgegevens (handelsverkeer en niet-handelsverkeer) van de afdeling Transport- en milieustudies om het gemiddelde MTOW per baan kop voor zowel starts als landingen te bepalen (zie Tab. A5).

¹⁴ De herberekende 1990 situatie 1990 (Ref. 3) is berekend met een gemiddelde vlootmix voor het hele scenario.

¹⁵ Nieuwe Europese indicator voor geluidsbelasting (Ref. 1, 2)



Tabel A1
Verdeling
geluidcategorieën over de
routes (Basis 2010)

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
01L	RWH	13	2	5
01L	RWH	23	2	501
01L	RWH	24	2	400
01L	RWH	33	2	391
01L	RWH	33	2	88
01L	RWH	34	2	21
01L	RWH	42	2	56
01L	RWH	43	2	407
01L	RWH	43	2	1597
01L	RWH	52	2	8
01L	RWH	53	2	277
01L	RWH	63	2	86
01L	RWH	63	2	346
01L	RWH	73	2	48
01L	RWH	73	2	136
01L	RWH	74	2	341
01L	RWH	82	2	29
01L	RWH	83	2	521
06	ZW	13	2	61
06	ZW	23	2	2044
06	ZW	24	2	1485
06	ZW	33	2	834
06	ZW	33	2	188
06	ZW	34	2	243
06	ZW	43	2	1845
06	ZW	43	2	7245
06	ZW	52	2	20
06	ZW	53	2	1063
06	ZW	63	2	98
06	ZW	63	2	394
06	ZW	73	2	108
06	ZW	73	2	306
06	ZW	74	2	630
06	ZW	82	2	59
06	ZW	83	2	512
06	W	23	2	1339
06	W	24	2	1326
06	W	33	2	2195
06	W	33	2	495
06	W	43	2	872
06	W	43	2	3424
06	W	53	2	807
06	W	63	2	228
06	W	63	2	914
06	W	73	2	216
06	W	73	2	611
06	W	74	2	1063
06	W	82	2	158
06	W	83	2	2422
06	O	23	2	2385
06	O	24	2	1789
06	O	33	2	1470
06	O	33	2	331

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
06	O	42	2	645
06	O	43	2	1964
06	O	43	2	7711
06	O	52	2	59
06	O	53	2	768
06	O	63	2	496
06	O	63	2	1985
06	O	73	2	134
06	O	73	2	378
06	O	74	2	1556
06	O	82	2	59
06	O	83	2	2028
09	ZW	23	2	9
09	ZW	24	2	6
09	ZW	33	2	4
09	ZW	33	2	1
09	ZW	34	2	1
09	ZW	43	2	8
09	ZW	43	2	31
09	ZW	53	2	3
09	ZW	63	2	1
09	ZW	73	2	1
09	ZW	74	2	2
09	ZW	83	2	1
09	W	23	2	6
09	W	24	2	6
09	W	33	2	10
09	W	33	2	2
09	W	43	2	4
09	W	53	2	15
09	W	63	2	1
09	W	63	2	2
09	W	73	2	1
09	W	73	2	2
09	W	74	2	3
09	W	83	2	7
09	O	23	2	10
09	O	24	2	8
09	O	33	2	6
09	O	33	2	1
09	O	42	2	3
09	O	43	2	9
09	O	43	2	33
09	O	53	2	2
09	O	63	2	1
09	O	63	2	5
09	O	73	2	1
09	O	74	2	4
09	O	83	2	5
19R	W	23	2	1198
19R	W	24	2	1187
19R	W	33	2	1964
19R	W	33	2	443
19R	W	43	2	781
19R	W	43	2	3064
19R	W	53	2	78
19R	W	63	2	24
19R	W	63	2	95
19R	W	73	2	23
19R	W	73	2	64

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
19R	W	74	2	111
19R	W	82	2	16
19R	W	83	2	253
19R	ZW-N	13	2	54
19R	ZW-N	23	2	1830
19R	ZW-N	24	2	1329
19R	ZW-N	33	2	747
19R	ZW-N	33	2	168
19R	ZW-N	34	2	218
19R	ZW-N	43	2	1652
19R	ZW-N	43	2	6485
19R	ZW-N	52	2	2
19R	ZW-N	53	2	102
19R	ZW-N	63	2	10
19R	ZW-N	63	2	41
19R	ZW-N	73	2	11
19R	ZW-N	73	2	32
19R	ZW-N	74	2	66
19R	ZW-N	82	2	6
19R	ZW-N	83	2	53
19R	O-N	23	2	2135
19R	O-N	24	2	1601
19R	O-N	33	2	1315
19R	O-N	33	2	297
19R	O-N	42	2	577
19R	O-N	43	2	1758
19R	O-N	43	2	6902
19R	O-N	52	2	6
19R	O-N	53	2	74
19R	O-N	63	2	52
19R	O-N	63	2	207
19R	O-N	73	2	14
19R	O-N	73	2	40
19R	O-N	74	2	162
19R	O-N	82	2	6
19R	O-N	83	2	212
22	RWH	13	2	1
22	RWH	23	2	92
22	RWH	24	2	73
22	RWH	33	2	72
22	RWH	33	2	16
22	RWH	34	2	4
22	RWH	42	2	10
22	RWH	43	2	74
22	RWH	43	2	292
22	RWH	52	2	1
22	RWH	53	2	22
24	VIS	13	2	3
24	VIS	23	2	251
24	VIS	24	2	200
24	VIS	33	2	195
24	VIS	34	2	11
24	VIS	42	2	28
24	VIS	43	2	203
24	VIS	43	2	798
24	VIS	52	2	2
24	VIS	53	2	71
24	VIS	63	2	22
24	VIS	63	2	88
24	VIS	73	2	12



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
24	VIS	73	2	35
24	VIS	74	2	87
24	VIS	82	2	7
24	VIS	83	2	133
27	ZW-N	13	2	20
27	ZW-N	23	2	675
27	ZW-N	24	2	490
27	ZW-N	33	2	275
27	ZW-N	33	2	62
27	ZW-N	34	2	80
27	ZW-N	43	2	609
27	ZW-N	43	2	2392
27	ZW-N	52	2	4
27	ZW-N	53	2	217
27	ZW-N	63	2	20
27	ZW-N	63	2	80
27	ZW-N	73	2	22
27	ZW-N	73	2	62
27	ZW-N	74	2	129
27	ZW-N	82	2	12
27	ZW-N	83	2	104
27	NW-N	23	2	442
27	NW-N	24	2	438
27	NW-N	33	2	724
27	NW-N	33	2	163
27	NW-N	43	2	288
27	NW-N	43	2	1130
27	NW-N	53	2	165
27	NW-N	63	2	47
27	NW-N	63	2	186
27	NW-N	73	2	44
27	NW-N	73	2	125
27	NW-N	74	2	217
27	NW-N	82	2	32
27	NW-N	83	2	494
27	O-N	23	2	787
27	O-N	24	2	591
27	O-N	33	2	485
27	O-N	33	2	109
27	O-N	42	2	213
27	O-N	43	2	648
27	O-N	43	2	2545
27	O-N	52	2	12
27	O-N	53	2	157
27	O-N	63	2	101
27	O-N	63	2	405
27	O-N	73	2	27
27	O-N	73	2	77
27	O-N	74	2	317
27	O-N	82	2	12
27	O-N	83	2	414
01R	W	23	2	1173
01R	W	24	2	1162
01R	W	33	2	1923
01R	W	33	2	434
01R	W	43	2	764
01R	W	43	2	3001
01R	W	53	2	87
01R	W	63	2	25
01R	W	63	2	99
01R	W	73	2	23

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
01R	W	73	2	66
01R	W	74	2	115
01R	W	82	2	17
01R	W	83	2	262
01R	Z	13	2	53
01R	Z	23	2	1792
01R	Z	24	2	1301
01R	Z	33	2	731
01R	Z	33	2	165
01R	Z	34	2	213
01R	Z	43	2	1617
01R	Z	43	2	6350
01R	Z	52	2	2
01R	Z	53	2	115
01R	Z	63	2	11
01R	Z	63	2	43
01R	Z	73	2	12
01R	Z	73	2	33
01R	Z	74	2	68
01R	Z	82	2	6
01R	Z	83	2	55
01R	O	23	2	2090
01R	O	24	2	1568
01R	O	33	2	1288
01R	O	33	2	290
01R	O	42	2	565
01R	O	43	2	1721
01R	O	43	2	6758
01R	O	52	2	6
01R	O	53	2	83
01R	O	63	2	54
01R	O	63	2	215
01R	O	73	2	14
01R	O	73	2	41
01R	O	74	2	168
01R	O	82	2	6
01R	O	83	2	220
18	ZW	13	2	66
18	ZW	23	2	2231
18	ZW	24	2	1620
18	ZW	33	2	910
18	ZW	33	2	205
18	ZW	34	2	266
18	ZW	43	2	2014
18	ZW	43	2	7907
18	ZW	52	2	22
18	ZW	53	2	1205
18	ZW	63	2	112
18	ZW	63	2	446
18	ZW	73	2	122
18	ZW	73	2	346
18	ZW	74	2	714
18	ZW	82	2	67
18	ZW	83	2	580
18	W	23	2	1461
18	W	24	2	1448
18	W	33	2	2395
18	W	33	2	540
18	W	43	2	952
18	W	43	2	3737
18	W	53	2	915

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
18	W	63	2	259
18	W	63	2	1035
18	W	73	2	245
18	W	73	2	692
18	W	74	2	1205
18	W	82	2	178
18	W	83	2	2744
18	O	23	2	2603
18	O	24	2	1952
18	O	33	2	1604
18	O	33	2	362
18	O	42	2	704
18	O	43	2	2143
18	O	43	2	8415
18	O	52	2	67
18	O	53	2	870
18	O	63	2	562
18	O	63	2	2249
18	O	73	2	151
18	O	73	2	429
18	O	74	2	1763
18	O	82	2	67
18	O	83	2	2298
01L	RWH	13	2	8
01L	RWH	23	2	213
01L	RWH	24	2	162
01L	RWH	33	2	162
01L	RWH	33	2	37
01L	RWH	34	2	8
01L	RWH	42	2	11
01L	RWH	43	2	137
01L	RWH	43	2	539
01L	RWH	52	2	4
01L	RWH	53	2	51
01L	RWH	63	2	20
01L	RWH	63	2	79
01L	RWH	73	2	8
01L	RWH	73	2	22
01L	RWH	74	2	15
01L	RWH	82	2	15
01L	RWH	83	2	49
06	ZW-N	13	2	131
06	ZW-N	24	2	131
06	ZW-N	43	2	243
06	ZW-N	43	2	954
06	ZW-N	52	2	37
06	ZW-N	53	2	337
06	ZW-N	63	2	22
06	ZW-N	63	2	90
06	ZW-N	73	2	5
06	ZW-N	73	2	14
06	ZW-N	74	2	131
06	ZW-N	83	2	131
06	W-N	43	2	11
06	W-N	43	2	45
06	W-N	52	2	75
06	W-N	63	2	60
06	W-N	63	2	240
06	W-N	73	2	107
06	W-N	73	2	304
06	W-N	74	2	917



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
06	W-N	82	2	206
06	W-N	83	2	468
06	O-N	33	2	107
06	O-N	33	2	24
06	O-N	42	2	112
06	O-N	43	2	190
06	O-N	43	2	746
06	O-N	53	2	430
06	O-N	63	2	180
06	O-N	63	2	719
06	O-N	73	2	78
06	O-N	73	2	221
06	O-N	74	2	561
06	O-N	82	2	112
06	O-N	83	2	879
06	ZW	13	2	117
06	ZW	23	2	933
06	ZW	24	2	583
06	ZW	33	2	612
06	ZW	33	2	138
06	ZW	34	2	117
06	ZW	43	2	626
06	ZW	43	2	2457
06	ZW	53	2	191
06	ZW	63	2	29
06	ZW	63	2	114
06	ZW	73	2	12
06	ZW	73	2	35
06	ZW	74	2	167
06	ZW	83	2	167
06	W	23	2	816
06	W	24	2	550
06	W	33	2	938
06	W	33	2	212
06	W	43	2	355
06	W	43	2	1394
06	W	52	2	48
06	W	53	2	310
06	W	63	2	38
06	W	63	2	153
06	W	73	2	6
06	W	73	2	18
06	W	82	2	24
06	W	83	2	310
06	O	23	2	1283
06	O	24	2	1166
06	O	33	2	761
06	O	33	2	172
06	O	42	2	150
06	O	43	2	971
06	O	43	2	3811
06	O	53	2	72
06	O	63	2	153
06	O	63	2	610
06	O	73	2	68
06	O	73	2	194
06	O	82	2	143
06	O	83	2	72
19R	W	23	2	406
19R	W	24	2	274

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
19R	W	33	2	467
19R	W	33	2	105
19R	W	43	2	177
19R	W	43	2	694
19R	W	52	2	3
19R	W	53	2	21
19R	W	63	2	3
19R	W	63	2	10
19R	W	73	2	1
19R	W	82	2	2
19R	W	83	2	21
19R	ZW-N	13	2	58
19R	ZW-N	23	2	464
19R	ZW-N	24	2	290
19R	ZW-N	33	2	304
19R	ZW-N	33	2	69
19R	ZW-N	34	2	58
19R	ZW-N	43	2	311
19R	ZW-N	43	2	1222
19R	ZW-N	53	2	13
19R	ZW-N	63	2	2
19R	ZW-N	63	2	8
19R	ZW-N	73	2	1
19R	ZW-N	73	2	2
19R	ZW-N	74	2	11
19R	ZW-N	83	2	11
19R	O-N	23	2	638
19R	O-N	24	2	580
19R	O-N	33	2	379
19R	O-N	33	2	85
19R	O-N	42	2	75
19R	O-N	43	2	483
19R	O-N	43	2	1896
19R	O-N	53	2	5
19R	O-N	63	2	10
19R	O-N	63	2	41
19R	O-N	73	2	5
19R	O-N	73	2	13
19R	O-N	82	2	10
19R	O-N	83	2	5
24	VIS	13	2	4
24	VIS	23	2	96
24	VIS	24	2	73
24	VIS	33	2	73
24	VIS	33	2	17
24	VIS	34	2	4
24	VIS	42	2	5
24	VIS	43	2	62
24	VIS	43	2	243
24	VIS	52	2	1
24	VIS	53	2	13
24	VIS	63	2	5
24	VIS	63	2	19
24	VIS	73	2	2
24	VIS	73	2	5
24	VIS	74	2	4
24	VIS	82	2	4
24	VIS	83	2	12
27	ZW-N	13	2	23
27	ZW-N	24	2	23
27	ZW-N	43	2	42

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
27	ZW-N	43	2	164
27	ZW-N	52	2	6
27	ZW-N	53	2	58
27	ZW-N	63	2	4
27	ZW-N	63	2	15
27	ZW-N	73	2	1
27	ZW-N	73	2	2
27	ZW-N	74	2	23
27	ZW-N	83	2	23
27	NW-N	43	2	2
27	NW-N	43	2	8
27	NW-N	52	2	13
27	NW-N	63	2	10
27	NW-N	63	2	41
27	NW-N	73	2	19
27	NW-N	73	2	52
27	NW-N	74	2	158
27	NW-N	82	2	35
27	NW-N	83	2	81
27	O-N	33	2	18
27	O-N	33	2	4
27	O-N	42	2	19
27	O-N	43	2	33
27	O-N	43	2	128
27	O-N	53	2	74
27	O-N	63	2	31
27	O-N	63	2	124
27	O-N	73	2	13
27	O-N	73	2	38
27	O-N	74	2	97
27	O-N	82	2	19
27	O-N	83	2	152
27	ZW-N	13	2	23
27	ZW-N	23	2	184
27	ZW-N	24	2	115
27	ZW-N	33	2	120
27	ZW-N	33	2	27
27	ZW-N	34	2	23
27	ZW-N	43	2	123
27	ZW-N	43	2	483
27	ZW-N	53	2	26
27	ZW-N	63	2	4
27	ZW-N	63	2	16
27	ZW-N	73	2	2
27	ZW-N	73	2	5
27	ZW-N	74	2	23
27	ZW-N	83	2	23
27	NW-N	23	2	161
27	NW-N	24	2	108
27	NW-N	33	2	185
27	NW-N	33	2	42
27	NW-N	43	2	70
27	NW-N	43	2	274
27	NW-N	52	2	7
27	NW-N	53	2	43
27	NW-N	63	2	5
27	NW-N	63	2	21
27	NW-N	73	2	1
27	NW-N	73	2	2
27	NW-N	82	2	3
27	NW-N	83	2	43



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
27	O-N	23	2	252
27	O-N	24	2	229
27	O-N	33	2	150
27	O-N	33	2	34
27	O-N	42	2	29
27	O-N	43	2	191
27	O-N	43	2	750
27	O-N	53	2	10
27	O-N	63	2	21
27	O-N	63	2	84
27	O-N	73	2	9
27	O-N	73	2	27
27	O-N	82	2	20
27	O-N	83	2	10
01R	W	23	2	512
01R	W	24	2	345
01R	W	33	2	588
01R	W	33	2	133
01R	W	43	2	223
01R	W	43	2	874
01R	W	52	2	5
01R	W	53	2	30
01R	W	63	2	4
01R	W	63	2	15
01R	W	73	2	1
01R	W	73	2	2
01R	W	82	2	2
01R	W	83	2	30
01R	Z	13	2	73
01R	Z	23	2	585
01R	Z	24	2	366
01R	Z	33	2	384
01R	Z	33	2	86
01R	Z	34	2	73
01R	Z	43	2	392
01R	Z	43	2	1540
01R	Z	53	2	18
01R	Z	63	2	3
01R	Z	63	2	11
01R	Z	73	2	1
01R	Z	73	2	3
01R	Z	74	2	16
01R	Z	83	2	16
01R	O	23	2	804
01R	O	24	2	731
01R	O	33	2	477
01R	O	33	2	108
01R	O	42	2	94
01R	O	43	2	609
01R	O	43	2	2389
01R	O	53	2	7
01R	O	63	2	15
01R	O	63	2	59
01R	O	73	2	7
01R	O	73	2	19
01R	O	82	2	14
01R	O	83	2	7
18	ZW-N	13	2	216
18	ZW-N	24	2	216
18	ZW-N	43	2	402
18	ZW-N	43	2	1577

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
18	ZW-N	52	2	62
18	ZW-N	53	2	557
18	ZW-N	63	2	37
18	ZW-N	63	2	148
18	ZW-N	73	2	8
18	ZW-N	73	2	23
18	ZW-N	74	2	216
18	ZW-N	83	2	216
18	ZW	13	2	87
18	ZW	23	2	699
18	ZW	24	2	437
18	ZW	33	2	458
18	ZW	33	2	103
18	ZW	34	2	87
18	ZW	43	2	469
18	ZW	43	2	1841
18	ZW	53	2	153
18	ZW	63	2	23
18	ZW	63	2	92
18	ZW	73	2	10
18	ZW	73	2	28
18	ZW	74	2	134
18	ZW	83	2	134
18	W	23	2	612
18	W	24	2	412
18	W	33	2	703
18	W	33	2	158
18	W	43	2	266
18	W	43	2	19
18	W	43	2	1045
18	W	43	2	74
18	W	52	2	38
18	W	52	2	124
18	W	53	2	249
18	W	63	2	31
18	W	63	2	99
18	W	63	2	123
18	W	63	2	396
18	W	73	2	5
18	W	73	2	178
18	W	73	2	14
18	W	73	2	503
18	W	74	2	1515
18	W	82	2	19
18	W	82	2	340
18	W	83	2	249
18	W	83	2	773
18	O-N	33	2	177
18	O-N	33	2	40
18	O-N	42	2	186
18	O-N	43	2	314
18	O-N	43	2	1232
18	O-N	53	2	711
18	O-N	63	2	297
18	O-N	63	2	1187
18	O-N	73	2	129
18	O-N	73	2	366
18	O-N	74	2	928
18	O-N	82	2	186
18	O-N	83	2	1453
18	O	23	2	961

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
18	O	24	2	874
18	O	33	2	570
18	O	33	2	129
18	O	42	2	112
18	O	43	2	727
18	O	43	2	2855
18	O	53	2	58
18	O	63	2	123
18	O	63	2	491
18	O	73	2	55
18	O	73	2	156
18	O	82	2	115
18	O	83	2	58
01L	LEK	13	1	184
01L	LEK	23	1	3960
01L	LEK	24	1	2264
01L	LEK	33	1	714
01L	LEK	33	1	165
01L	LEK	34	1	139
01L	LEK	43	1	3757
01L	LEK	43	1	2079
01L	LEK	43	1	1674
01L	LEK	53	1	391
01L	LEK	53	1	490
01L	LEK	63	1	53
01L	LEK	63	1	26
01L	LEK	63	1	233
01L	LEK	73	1	23
01L	LEK	73	1	26
01L	LEK	73	1	76
01L	LEK	74	1	184
01L	LOP	33	1	201
01L	LOP	43	1	411
01L	PAM	23	1	1436
01L	PAM	24	1	916
01L	PAM	33	1	753
01L	PAM	33	1	964
01L	PAM	43	1	1599
01L	PAM	43	1	2218
01L	PAM	43	1	1917
01L	PAM	53	1	158
01L	PAM	63	1	105
01L	PAM	63	1	1144
01L	PAM	73	1	26
01L	PAM	73	1	166
01L	PAM	74	1	184
01L	PAM	82	1	26
01L	PAM	83	1	709
01L	SPY	43	1	184
01L	SPY	43	1	53
01L	SPY	43	1	210
01L	SPY	74	1	79
01L	SPY	83	1	53
09	AND	23	1	49
09	AND	33	1	13
09	AND	33	1	53
09	AND	33	1	5
09	AND	43	1	75
09	AND	43	1	75
09	AND	43	1	48
09	AND	63	1	4



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
09	AND	74	1	22
09	AND	82	1	7
09	AND	83	1	29
09	ARN	23	1	124
09	ARN	24	1	113
09	ARN	33	1	53
09	ARN	33	1	48
09	ARN	33	1	11
09	ARN	43	1	109
09	ARN	43	1	210
09	ARN	43	1	131
09	ARN	53	1	26
09	ARN	63	1	7
09	ARN	63	1	87
09	ARN	73	1	5
09	ARN	73	1	29
09	ARN	74	1	25
09	ARN	82	1	2
09	ARN	82	1	6
09	ARN	83	1	46
09	BER	23	1	22
09	BER	24	1	30
09	BER	33	1	102
09	BER	42	1	8
09	BER	43	1	21
09	BER	43	1	52
09	BER	52	1	3
09	BER	53	1	4
09	BER	63	1	49
09	BER	73	1	10
09	BER	74	1	63
09	BER	82	1	3
09	BER	83	1	3
09	BER	83	1	83
09	LEK	13	1	7
09	LEK	23	1	110
09	LEK	24	1	92
09	LEK	33	1	18
09	LEK	33	1	8
09	LEK	34	1	8
09	LEK	43	1	122
09	LEK	43	1	97
09	LEK	43	1	62
09	LEK	53	1	10
09	LEK	53	1	17
09	LEK	63	1	2
09	LEK	63	1	2
09	LEK	63	1	7
09	LEK	73	1	1
09	LEK	73	1	1
09	LEK	73	1	4
09	LEK	74	1	4
09	LOP	33	1	5
09	LOP	43	1	12
09	LOP	43	1	2
09	RFS	23	1	34
09	RFS	24	1	47
09	RFS	33	1	46
09	RFS	33	1	4
09	RFS	42	1	9
09	RFS	43	1	145

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
09	RFS	53	1	25
09	RFS	53	1	3
09	RFS	63	1	8
09	RFS	73	1	7
09	RFS	74	1	13
09	RFS	82	1	1
09	RFS	82	1	1
09	RFS	83	1	16
19L	AND	33	1	116
19L	AND	43	1	232
19L	AND	43	1	281
19L	AND	43	1	174
19L	AND	74	1	58
19L	AND	82	1	58
19L	AND	83	1	116
19L	ARN	23	1	4215
19L	ARN	24	1	3377
19L	ARN	33	1	1656
19L	ARN	33	1	1593
19L	ARN	33	1	297
19L	ARN	43	1	3485
19L	ARN	43	1	6048
19L	ARN	43	1	3970
19L	ARN	53	1	587
19L	ARN	63	1	207
19L	ARN	63	1	2820
19L	ARN	73	1	80
19L	ARN	73	1	824
19L	ARN	74	1	774
19L	ARN	82	1	25
19L	ARN	82	1	153
19L	ARN	83	1	1238
19L	BER	23	1	58
19L	BER	24	1	116
19L	BER	42	1	116
19L	BER	43	1	116
19L	BER	43	1	290
19L	BER	53	1	58
19L	BER	63	1	198
19L	BER	73	1	99
19L	BER	74	1	331
19L	BER	83	1	174
19L	LEK	13	1	193
19L	LEK	23	1	3601
19L	LEK	24	1	2430
19L	LEK	33	1	629
19L	LEK	33	1	205
19L	LEK	34	1	206
19L	LEK	43	1	3707
19L	LEK	43	1	2460
19L	LEK	43	1	1738
19L	LEK	53	1	329
19L	LEK	53	1	496
19L	LEK	63	1	52
19L	LEK	63	1	47
19L	LEK	63	1	215
19L	LEK	73	1	25
19L	LEK	73	1	22
19L	LEK	73	1	93
19L	LEK	74	1	152
19L	LOP	33	1	183

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
19L	LOP	43	1	381
19L	LOP	43	1	25
19L	VAL	24	1	149
19L	VAL	33	1	116
19L	VAL	42	1	41
19L	VAL	43	1	753
19L	VAL	53	1	174
19L	VAL	63	1	83
19L	VAL	73	1	50
19L	VAL	82	1	17
19L	VAL	82	1	8
19L	VAL	83	1	33
19R	ARN	43	1	4
19R	ARN	43	1	3
19R	BER	23	1	77
19R	BER	24	1	83
19R	BER	33	1	351
19R	BER	43	1	19
19R	BER	43	1	44
19R	BER	52	1	19
19R	BER	63	1	50
19R	BER	73	1	12
19R	BER	74	1	108
19R	BER	82	1	4
19R	BER	83	1	4
19R	BER	83	1	307
19R	SPY	23	1	276
19R	SPY	33	1	6
19R	SPY	33	1	282
19R	SPY	33	1	7
19R	SPY	43	1	134
19R	SPY	43	1	233
19R	SPY	43	1	50
19R	SPY	63	1	6
19R	SPY	74	1	25
19R	SPY	82	1	12
19R	SPY	83	1	37
19R	VAL	23	1	49
19R	VAL	24	1	191
19R	VAL	33	1	54
19R	VAL	33	1	6
19R	VAL	42	1	9
19R	VAL	43	1	285
19R	VAL	53	1	18
19R	VAL	53	1	4
19R	VAL	63	1	11
19R	VAL	73	1	12
19R	VAL	74	1	19
19R	VAL	83	1	19
24	AND	33	1	231
24	AND	43	1	462
24	AND	43	1	561
24	AND	43	1	346
24	AND	74	1	115
24	AND	82	1	115
24	AND	83	1	231
24	ARN	23	1	993
24	ARN	24	1	1516
24	ARN	33	1	558
24	ARN	33	1	413
24	ARN	33	1	186



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
24	ARN	43	1	1139
24	ARN	43	1	3118
24	ARN	43	1	1609
24	ARN	53	1	596
24	ARN	63	1	113
24	ARN	63	1	887
24	ARN	73	1	147
24	ARN	73	1	480
24	ARN	74	1	271
24	ARN	82	1	61
24	ARN	82	1	121
24	ARN	83	1	770
24	BER	23	1	744
24	BER	24	1	1039
24	BER	33	1	3474
24	BER	42	1	286
24	BER	43	1	744
24	BER	43	1	1784
24	BER	52	1	106
24	BER	53	1	143
24	BER	63	1	1711
24	BER	73	1	353
24	BER	74	1	2181
24	BER	82	1	87
24	BER	83	1	87
24	BER	83	1	2833
24	LEK	13	1	129
24	LEK	23	1	1027
24	LEK	24	1	1623
24	LEK	33	1	109
24	LEK	33	1	168
24	LEK	34	1	166
24	LEK	43	1	1591
24	LEK	43	1	1926
24	LEK	43	1	977
24	LEK	53	1	58
24	LEK	53	1	257
24	LEK	63	1	28
24	LEK	63	1	65
24	LEK	63	1	76
24	LEK	73	1	4
24	LEK	73	1	4
24	LEK	73	1	73
24	LEK	74	1	27
24	LOP	33	1	31
24	LOP	43	1	123
24	LOP	43	1	61
24	SPY	23	1	1640
24	SPY	33	1	207
24	SPY	33	1	1793
24	SPY	33	1	175
24	SPY	43	1	2108
24	SPY	43	1	2002
24	SPY	43	1	1304
24	SPY	63	1	153
24	SPY	74	1	639
24	SPY	82	1	135
24	SPY	83	1	774
24	VAL	23	1	1333
24	VAL	24	1	1692
24	VAL	33	1	1761

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
24	VAL	33	1	173
24	VAL	42	1	349
24	VAL	43	1	5370
24	VAL	53	1	922
24	VAL	53	1	123
24	VAL	63	1	298
24	VAL	73	1	242
24	VAL	74	1	518
24	VAL	82	1	41
24	VAL	82	1	20
24	VAL	83	1	600
27	BER	23	1	60
27	BER	24	1	80
27	BER	33	1	380
27	BER	43	1	60
27	BER	43	1	140
27	BER	52	1	8
27	BER	63	1	157
27	BER	73	1	11
27	BER	74	1	160
27	BER	82	1	11
27	BER	83	1	11
27	BER	83	1	240
27	RFS	33	1	6
27	SPY	23	1	140
27	SPY	33	1	20
27	SPY	33	1	160
27	SPY	33	1	23
27	SPY	43	1	243
27	SPY	43	1	188
27	SPY	43	1	160
27	SPY	63	1	20
27	SPY	74	1	80
27	SPY	82	1	11
27	SPY	83	1	91
36	BER	23	1	886
36	BER	24	1	1236
36	BER	33	1	4186
36	BER	42	1	329
36	BER	43	1	886
36	BER	43	1	2122
36	BER	52	1	127
36	BER	53	1	164
36	BER	63	1	2053
36	BER	73	1	411
36	BER	74	1	2589
36	BER	82	1	106
36	BER	83	1	106
36	BER	83	1	3379
36	LEK	13	1	119
36	LEK	23	1	534
36	LEK	24	1	1501
36	LEK	33	1	7
36	LEK	33	1	166
36	LEK	34	1	166
36	LEK	43	1	1212
36	LEK	43	1	1875
36	LEK	43	1	850
36	LEK	53	1	4
36	LEK	53	1	216
36	LEK	63	1	24

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
36	LEK	63	1	71
36	LEK	63	1	49
36	LEK	73	1	0
36	LEK	73	1	0
36	LEK	73	1	71
36	LEK	74	1	2
36	LOP	33	1	2
36	LOP	43	1	75
36	LOP	43	1	70
36	PAM	23	1	3571
36	PAM	24	1	3677
36	PAM	33	1	1412
36	PAM	33	1	1017
36	PAM	33	1	456
36	PAM	43	1	2846
36	PAM	43	1	6441
36	PAM	43	1	3525
36	PAM	53	1	901
36	PAM	63	1	201
36	PAM	63	1	2394
36	PAM	73	1	165
36	PAM	73	1	980
36	PAM	74	1	856
36	PAM	82	1	70
36	PAM	82	1	221
36	PAM	83	1	1192
36	RFS	23	1	1433
36	RFS	24	1	1877
36	RFS	33	1	1921
36	RFS	33	1	186
36	RFS	42	1	383
36	RFS	43	1	6000
36	RFS	53	1	1024
36	RFS	53	1	133
36	RFS	63	1	338
36	RFS	73	1	270
36	RFS	74	1	557
36	RFS	82	1	47
36	RFS	82	1	24
36	RFS	83	1	651
36	SPY	23	1	1957
36	SPY	33	1	514
36	SPY	33	1	2143
36	SPY	33	1	212
36	SPY	43	1	2893
36	SPY	43	1	2990
36	SPY	43	1	1769
36	SPY	63	1	186
36	SPY	74	1	829
36	SPY	82	1	294
36	SPY	83	1	1149
01L	LEK	13	1	184
01L	LEK	23	1	1103
01L	LEK	24	1	184
01L	LEK	33	1	184
01L	LEK	33	1	26
01L	LEK	43	1	919
01L	LEK	43	1	499
01L	LEK	43	1	26
01L	LEK	53	1	26
01L	LEK	53	1	26



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
01L	LOP	33	1	26
01L	LOP	43	1	105
01L	PAM	24	1	184
01L	PAM	33	1	131
01L	PAM	33	1	26
01L	PAM	43	1	79
01L	PAM	43	1	525
01L	PAM	43	1	79
01L	PAM	63	1	210
01L	PAM	74	1	53
01L	PAM	83	1	131
06	AND	43	1	0
06	AND	52	1	1
06	AND	82	1	0
06	ARN	43	1	1
06	ARN	43	1	0
06	ARS	43	1	1
06	ARS	43	1	6
06	ARS	52	1	0
06	ARS	53	1	6
06	ARS	63	1	1
06	ARS	73	1	0
06	ARS	73	1	0
06	ARS	82	1	0
06	ARS	83	1	5
06	BER	52	1	0
06	BER	73	1	0
06	LEK	43	1	1
06	LEK	43	1	0
06	LES	34	1	3
06	LES	43	1	0
06	LES	43	1	0
06	LES	43	1	6
06	LES	52	1	0
06	LES	53	1	1
06	LES	53	1	4
06	LES	63	1	1
06	LES	73	1	2
06	LES	73	1	0
06	LOP	43	1	0
06	LOP	43	1	0
06	RFS	43	1	1
06	RFS	63	1	1
09	AND	23	1	10
09	AND	33	1	8
09	AND	33	1	3
09	AND	43	1	12
09	AND	43	1	26
09	AND	43	1	16
09	AND	74	1	10
09	AND	82	1	1
09	AND	83	1	7
09	ARN	23	1	7
09	ARN	24	1	20
09	ARN	33	1	15
09	ARN	33	1	21
09	ARN	33	1	1
09	ARN	43	1	35
09	ARN	43	1	66
09	ARN	43	1	43
09	ARN	53	1	6

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
09	ARN	63	1	4
09	ARN	63	1	25
09	ARN	73	1	1
09	ARN	73	1	1
09	ARN	74	1	4
09	ARN	74	1	9
09	ARN	82	1	1
09	ARN	83	1	13
09	BER	33	1	15
09	BER	42	1	4
09	BER	43	1	4
09	BER	63	1	11
09	BER	73	1	4
09	BER	82	1	1
09	BER	83	1	10
09	LEK	13	1	4
09	LEK	23	1	33
09	LEK	24	1	7
09	LEK	33	1	7
09	LEK	33	1	1
09	LEK	34	1	3
09	LEK	43	1	35
09	LEK	43	1	18
09	LEK	43	1	24
09	LEK	52	1	1
09	LEK	53	1	5
09	LEK	53	1	3
09	LEK	63	1	1
09	LEK	63	1	1
09	LEK	63	1	1
09	LEK	73	1	1
09	LEK	73	1	1
09	LEK	74	1	3
09	LOP	33	1	1
09	LOP	43	1	3
09	LOP	43	1	2
09	RFS	23	1	8
09	RFS	24	1	18
09	RFS	33	1	8
09	RFS	42	1	3
09	RFS	43	1	31
09	RFS	53	1	4
09	RFS	53	1	1
09	RFS	63	1	1
09	RFS	74	1	3
19L	AND	33	1	116
19L	AND	43	1	58
19L	AND	43	1	116
19L	AND	74	1	58
19L	AND	83	1	58
19L	ARN	23	1	58
19L	ARN	24	1	513
19L	ARN	33	1	304
19L	ARN	33	1	608
19L	ARN	33	1	22
19L	ARN	43	1	723
19L	ARN	43	1	1336
19L	ARN	43	1	710
19L	ARN	53	1	47
19L	ARN	63	1	33
19L	ARN	63	1	624

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
19L	ARN	73	1	22
19L	ARN	74	1	112
19L	ARN	74	1	210
19L	ARN	82	1	22
19L	ARN	83	1	345
19L	BER	82	1	8
19L	LEK	13	1	152
19L	LEK	23	1	911
19L	LEK	24	1	152
19L	LEK	33	1	152
19L	LEK	33	1	22
19L	LEK	43	1	760
19L	LEK	43	1	425
19L	LEK	43	1	104
19L	LEK	53	1	80
19L	LEK	53	1	22
19L	LEK	63	1	8
19L	LEK	63	1	8
19L	LOP	33	1	22
19L	LOP	43	1	95
19L	LOP	43	1	17
19L	VAL	23	1	58
19L	VAL	24	1	165
19L	VAL	42	1	50
19L	VAL	43	1	83
19R	AND	23	1	9
19R	AND	33	1	4
19R	AND	43	1	5
19R	AND	43	1	13
19R	AND	43	1	4
19R	AND	52	1	2
19R	AND	74	1	4
19R	AND	82	1	1
19R	AND	83	1	4
19R	ARN	23	1	4
19R	ARN	24	1	4
19R	ARN	33	1	9
19R	ARN	33	1	4
19R	ARN	43	1	15
19R	ARN	43	1	41
19R	ARN	43	1	35
19R	ARN	52	1	1
19R	ARN	53	1	13
19R	ARN	63	1	4
19R	ARN	63	1	9
19R	ARN	73	1	2
19R	ARN	73	1	1
19R	ARN	74	1	1
19R	ARN	82	1	1
19R	ARN	83	1	10
19R	BER	33	1	21
19R	BER	42	1	6
19R	BER	43	1	6
19R	BER	52	1	1
19R	BER	63	1	16
19R	BER	73	1	6
19R	BER	82	1	1
19R	BER	83	1	15
19R	LEK	23	1	9
19R	LEK	24	1	4
19R	LEK	33	1	4



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
19R	LEK	34	1	8
19R	LEK	43	1	20
19R	LEK	43	1	9
19R	LEK	43	1	36
19R	LEK	52	1	1
19R	LEK	53	1	1
19R	LEK	53	1	8
19R	LEK	63	1	1
19R	LEK	63	1	2
19R	LEK	73	1	1
19R	LEK	73	1	3
19R	LEK	73	1	1
19R	LEK	74	1	4
19R	LOP	43	1	1
19R	LOP	43	1	1
19R	SPY	23	1	6
19R	SPY	43	1	13
19R	SPY	43	1	19
19R	SPY	43	1	6
19R	SPY	74	1	4
19R	SPY	82	1	1
19R	VAL	23	1	6
19R	VAL	24	1	9
19R	VAL	33	1	13
19R	VAL	43	1	36
19R	VAL	43	1	2
19R	VAL	53	1	5
19R	VAL	53	1	1
19R	VAL	63	1	2
19R	VAL	74	1	4
24	AND	23	1	255
24	AND	33	1	231
24	AND	33	1	128
24	AND	43	1	167
24	AND	43	1	498
24	AND	43	1	359
24	AND	52	1	119
24	AND	74	1	243
24	AND	82	1	40
24	AND	83	1	243
24	ARN	23	1	291
24	ARN	24	1	372
24	ARN	33	1	350
24	ARN	33	1	257
24	ARN	33	1	4
24	ARN	43	1	924
24	ARN	43	1	1675
24	ARN	43	1	1998
24	ARN	52	1	43
24	ARN	53	1	869
24	ARN	63	1	274
24	ARN	63	1	446
24	ARN	73	1	85
24	ARN	73	1	47
24	ARN	74	1	77
24	ARN	74	1	212
24	ARN	82	1	47
24	ARN	83	1	822
24	BER	33	1	602
24	BER	42	1	153
24	BER	43	1	153

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
24	BER	52	1	43
24	BER	63	1	471
24	BER	73	1	173
24	BER	82	1	41
24	BER	83	1	428
24	LEK	13	1	27
24	LEK	23	1	459
24	LEK	24	1	175
24	LEK	33	1	175
24	LEK	33	1	4
24	LEK	34	1	449
24	LEK	43	1	813
24	LEK	43	1	455
24	LEK	43	1	1816
24	LEK	52	1	64
24	LEK	53	1	233
24	LEK	53	1	529
24	LEK	63	1	20
24	LEK	63	1	21
24	LEK	63	1	170
24	LEK	73	1	21
24	LEK	73	1	193
24	LEK	73	1	43
24	LEK	74	1	148
24	LOP	33	1	4
24	LOP	43	1	100
24	LOP	43	1	105
24	SPY	23	1	193
24	SPY	33	1	55
24	SPY	33	1	20
24	SPY	43	1	329
24	SPY	43	1	547
24	SPY	43	1	228
24	SPY	52	1	10
24	SPY	74	1	135
24	SPY	82	1	25
24	SPY	83	1	48
24	VAL	23	1	310
24	VAL	24	1	679
24	VAL	33	1	423
24	VAL	42	1	122
24	VAL	43	1	1208
24	VAL	43	1	129
24	VAL	53	1	148
24	VAL	53	1	21
24	VAL	63	1	150
24	VAL	74	1	99
27	BER	33	1	40
27	BER	42	1	20
27	BER	43	1	20
27	BER	63	1	23
27	BER	73	1	14
27	BER	83	1	20
27	RFS	23	1	6
27	RFS	43	1	8
27	SPY	23	1	20
27	SPY	43	1	40
27	SPY	43	1	60
27	SPY	43	1	20
27	SPY	74	1	11
27	SPY	82	1	3

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
36	BER	33	1	799
36	BER	42	1	186
36	BER	43	1	186
36	BER	63	1	640
36	BER	73	1	163
36	BER	82	1	54
36	BER	83	1	583
36	TXS	52	1	9
36	TXS	73	1	9
36	LEK	13	1	2
36	LEK	23	1	439
36	LEK	24	1	216
36	LEK	33	1	216
36	LEK	33	1	0
36	LEK	34	1	214
36	LEK	43	1	927
36	LEK	43	1	392
36	LEK	43	1	1534
36	LEK	52	1	31
36	LEK	53	1	165
36	LEK	53	1	138
36	LEK	63	1	24
36	LEK	63	1	31
36	LEK	63	1	54
36	LEK	73	1	31
36	LEK	73	1	31
36	LEK	74	1	214
36	LES	34	1	62
36	LES	43	1	9
36	LES	43	1	9
36	LES	43	1	142
36	LES	52	1	9
36	LES	53	1	18
36	LES	53	1	89
36	LES	63	1	27
36	LES	73	1	35
36	LES	73	1	9
36	LOP	33	1	0
36	LOP	43	1	55
36	LOP	43	1	77
36	LOS	43	1	35
36	LOS	43	1	18
36	PAM	23	1	378
36	PAM	24	1	752
36	PAM	33	1	799
36	PAM	33	1	826
36	PAM	33	1	0
36	PAM	43	1	1635
36	PAM	43	1	3070
36	PAM	43	1	2259
36	PAM	53	1	326
36	PAM	63	1	186
36	PAM	63	1	1008
36	PAM	73	1	61
36	PAM	73	1	26
36	PAM	74	1	124
36	PAM	74	1	411
36	PAM	82	1	26
36	PAM	83	1	449
36	PAS	43	1	18
36	PAS	43	1	142



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
36	PAS	52	1	9
36	PAS	53	1	133
36	PAS	63	1	27
36	PAS	73	1	9
36	PAS	73	1	9
36	PAS	82	1	9
36	PAS	83	1	124
36	RFS	23	1	350
36	RFS	24	1	816
36	RFS	33	1	612

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
36	RFS	42	1	141
36	RFS	43	1	1377
36	RFS	53	1	159
36	RFS	53	1	31
36	RFS	63	1	31
36	RFS	74	1	106
36	RSH	43	1	27
36	RSH	63	1	27
36	SPY	43	1	9
36	SPY	52	1	27

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
36	SPY	82	1	9
36	SPY	23	1	614
36	SPY	33	1	329
36	SPY	33	1	214
36	SPY	43	1	586
36	SPY	43	1	1364
36	SPY	43	1	728
36	SPY	74	1	484
36	SPY	82	1	26
36	SPY	83	1	378

Tabel A2 Vliegtuigtipes per geluidcategorie (Basisscenario 2010), aangeleverd door AAS

VVC4-Categorisering zoals gebruikt in scenario-ontwikkeling						
Datum: 23 maart 2001						
Pax/Combi						Pax/Combi
Type	VTB's in 2005	VTB's in 2010	VVC4-cat. scenarios	MTOW	Motoren	Verskil met huidige VVC4-cat.
747-400 pax	12.584	17.576	8/3	390,1	GE CF6-80C2B1F	n.v.t.
747-400 Combi	13.104	15.288	8/3	396,9	GE CF6-80C2B1F	n.v.t.
747-300 pax	3.640	0	8/2	377,8	GE CF6-80C2B1F	n.v.t.
747-300 combi	1.456	0	8/2	377,8	GE CF6-80C2B1F	n.v.t.
777-200	5.200	24.128	7/4	297,6	GE 90-94B	representatief type voor cat. 7/4
MD-11	12.480	4.680	7/3	286,0	GE CF802D1F	n.v.t.
767-300 ER	21.112	26.104	6/3	181,4	GE CF6-80C2B6F	n.v.t.
767-200 ER	208	936	6/3	175,0	GE CF6-80C2	categorie 5/2
757-300	1.768	3.640	5/3	122,5	RR 535E4-B	n.v.t.
757-200	13.468	15.028	5/3	115,7	RR 535E4-B	n.v.t.
737-900	19.656	26.936	4/3	79,0	GE CFM56-7	nieuw type
737-800	35.880	64.272	4/3	73,7	GE CFM56-7	n.v.t.
737-700	58.864	90.584	4/3	70,1	GE CFM56-7	n.v.t.
737-500	12.688	15.288	3/3	60,6	GE CFM56-3B1	n.v.t.
737-400 (KLG)	34.216	0	4/3	62,8	GE CFM56-3	n.v.t.
737-400 OC-ers	9.568	29.640	4/2	62,8	GE CFM56-3	n.v.t.
737-300	23.608	6.968	3/3	56,9	GE CFM56-3	n.v.t.
RJ 100	18.200	46.592	3/3	48,0	GE CF 34	nieuw type
RJ 75	55.328	66.768	2/3	39,9	GE CF34	nieuw type
RJ 50	25.480	26.936	2/4	24,0	GE CF34	nieuw type
RJ 35	13.104	16.744	2/4	20,0	AE 3007	nieuw type
F100	34.216	0	3/3	44,5	RR TAY 650	n.v.t.
F50	13.832	0	2/4	20,8	PW 125B	categorie 2/3
A340-300	1.248	2.704	7/4	275,0	GE CFM56-5c4	n.v.t.
A330-300	5.096	5.824	6/3	233,0	PW 416a	n.v.t.
A330-200	936	3.848	7/3	233,0	PW416A	n.v.t.
A310-200	1.352	1.976	5/3	142,0	CG6-80a3	n.v.t.
A300/B2/B4/C4	728	208	6/3	165,0	GE CF6-50c2	n.v.t.
A300-600	416	728	6/3	171,0	GE CF6-80C2B6F	n.v.t.
BAe 146-200	3.640	0	3/4	41,0	ALF 502R-5	n.v.t.
A319	6.916	0	4/3	75,5	CFM56-5	categorie 4/2
A320	22.776	26.624	4/3	77,0	GE CFM56-5B4	n.v.t.
A321	19.812	26.624	4/3	93,0	GE CFM56-5B3	n.v.t.
Saab 340	1.456	0	1/3	13,0	PW120	n.v.t.
Saab 2000	1.248	0	2/4	23,0	CT7-5	n.v.t.
Dornier 328	1.976	4.056	1/3	14,0	PW119	nieuw type
CRJ-200	5.304	4.472	2/4	24,0	GE CF34-3B1	nieuw type
Avro RJ100	3.120	3.224	3/3	46,0	AS 977-1A	n.v.t.
ATR-72	1.456	1.456	2/3	22,5	PW127E	n.v.t.
Embraer RJ 190	520	2.808	3/4	48,0	GE CF34-10E4	nieuw type
Embraer RJ 145	728	2.184	2/4	22,0	AE3007A1	nieuw type
Embraer 120 Brasilia	1.456	0	1/3	12,0	PW120	n.v.t.
Dornier RJ 328	3.120	1.976	2/4	15,7	PW 306B	nieuw type
Dornier RJ 928	0	3.640	3/3	44,5	GE CF34-10B	nieuw type
MD-82	2.912	1.456	4/3	67,0	JT8D-217C	n.v.t.
Full Freighters						Full Freighters
Type	VTB's in 2005	VTB's in 2010	VVC4-cat. scenarios	MTOW	Motoren	Verskil met huidige VVC4-cat.
747-300 FF	3.952	3.952	8/2	377,8	GE CF6-80C2B6F	n.v.t.
A300 FF	1.248	1.248	5/2	171,7	GE CF6-50C2	n.v.t.
MD-11 FF	6.032	6.240	7/3	286,0	GE CF802D1F	n.v.t.
747-400 FF	3.224	3.952	8/3	396,9	GE CF6-80C2B1F	n.v.t.



Tabel A3 Vliegtuiggeneratie per vliegtuigtype (alle scenario's)

Type	Generatie
747-400 pax	3
747-400 Combi	3
747-300 pax	2
747-300 combi	2
777-200	3
MD-11	3
767-300 ER	3
767-200 ER	3
757-300	3
757-200	3
737-900	3
737-800	3
737-700	3
737-500	3
737-400 (KLG)	3
737-400 OC-ers	3
737-300	3
RJ 100	3
RJ 75	3
RJ 50	3
RJ 35	3
F100	3
F50	3
A340-300	3
A330-300	3
A330-200	3
A310-200	3
A300/B2/B4/C4	2
A300-600	3
BAe 146-200	3
A319	3
A320	3
A321	3
Saab 340	3
Saab 2000	3
Dornier 328	3
CRJ-200	3
Avro RJ100	3
ATR-72	3
Embraer RJ 190	3
Embraer RJ 145	3
120 Brasilia	2
Dornier RJ 328	3
Dornier RJ 928	3
MD-82	3
747-300 FF	2
A300 FF	2
MD-11 FF	3
747-400 FF	3



Tabel A4 Gemiddeld MTOW per VVC4 categorie (Basisscenario 2010)

VVC4	Data		Mean MTOW (ton)
	Som MTOW in 2010	Som VTB's in 2010	
13	56784	4056	14,0
23	2696803,2	68224	39,5
24	1167743,2	52312	22,3
33	3869632	75712	51,1
34	134784	2808	48,0
42	1861392	29640	62,8
43	17838360,8	236496	75,4
52	214281,6	1248	171,7
53	2465231,6	20644	119,4
63	6414865,6	33800	189,8
73	4019704	14768	272,2
74	7924092,8	26832	295,3
82	1493065,6	3952	377,8
83	14492753,6	36816	393,7
Grand Total	64649494	607308	106,5

Tabel A5 Gemiddeld MTOW per baankop (Basisscenario 2010)

Baankop	Mean MTOW (ton)
01L start	80,9
01L landing	122,1
01R landing	68,8
06 start	144,3
06 landing	122,8
09 start	105,8
09 landing	102,8
18 landing	132,0
19L start	92,1
19R start	118,1
19R landing	68,6
22 landing	62,4
24 start	116,6
24 landing	97,7
27 start	140,0
27 landing	106,8
36 start	113,2

Appendix B Bewegingsgegevens Basisscenario 2010

Het initieel voor het Basisscenario 2010 gespecificeerde aantal bewegingen was 607.308 bewegingen handelsverkeer plus 10.000 bewegingen niet-handelsverkeer. Om voor dit scenario de bewegingen over de baankoppen te verdelen is gebruik gemaakt van de Lden baangebruiksgegevens die ook voor de geluidsbelastingberekening zijn gehanteerd. Door afronding bij het verdelen van het verkeer over de routes wijkt het voor de berekeningen gebruikte totaal aantal bewegingen licht af van het initieel opgegeven aantal vliegbewegingen: 606.905 bewegingen handelsverkeer plus 9.994 bewegingen niet-handelsverkeer.

Uit tabel A1 van Appendix A zijn de in tabel B1 opgenomen bewegingen per baankop/route voor zowel starts als landingen samengesteld.

Tabel B1 Aantal bewegingen per start/landing/baankop/route voor het Basisscenario 2010.

Basisscenario 2010			
Start of Landing	RWY	WNR	Total
Starts	01L	LEK	19615
		LOP	743
		PAM	13739
		SPY	579
		01L Total	
	06	AND	1
		ARN	1
		ARS	19
		BER	0
		LEK	1
		LES	17
		LOP	0
		RFS	2
	06 Total		41
	09	AND	473
		ARN	1304
		BER	502
		LEK	721
		LOP	25
		RFS	436
	09 Total		3461
	19L	AND	1441
		ARN	37038
BER		1564	
LEK		19396	
LOP		723	
VAL	1780		
19L Total		61942	
19R	AND	46	
	ARN	161	
	BER	1150	
	LEK	112	
	LOP	2	
	SPY	1117	
VAL	755		
19R Total		3343	

Basisscenario 2010			
Start of Landing	RWY	WNR	Total
	24	AND	4344
		ARN	21771
		BER	17636
		LEK	14123
		LOP	424
		SPY	12520
		VAL	16731
	24 Total		87549
	27	BER	1455
		RFS	20
		SPY	1290
	27 Total		2765
	36	BER	21191
LEK		11526	
		LES	409
		LOP	279
		LOS	53
		PAM	42261
		PAS	480
		RFS	18467
		RSH	54
		SPY	19704
TXS	18		
36 Total		114442	
Starts Total			308219
Landingen	01L	RWH	6798
	01L Total		6798
	01R	O	20427
		W	11915
		Z	16134
	01R Total		48476
	06	O	33384
		O-N	4359
W		21242	
W-N		2433	



Basisscenario 2010			
Start of Landing	RWY	WNR	Total
		ZW	23433
		ZW-N	2226
	06 Total		87077
	09	O	88
		W	61
		ZW	68
	09 Total		217
	18	O	33523
		O-N	7206
		W	25751
		ZW	23588
		ZW-N	3678
	18 Total		93746
	19R	O-N	19583
		W	11485

Basisscenario 2010			
Start of Landing	RWY	WNR	Total
		ZW-N	15630
	19R Total		46698
	22	RWH	657
	22 Total		657
	24	VIS	2832
	24 Total		2832
	27	NW-N	5879
		O-N	9466
		ZW-N	6834
	27 Total		22179
Landingen Total			308680
Grand Total			616899



Appendix C Meteotoeslag

Het passend EV scenario 2010 met meteotoeslag is het passend EV scenario 2010 verhoogd met meteotoeslag. De meteotoeslag is een factor waarmee de bewegingen worden verhoogd. De meteotoeslag is verschillend per baankop voor zowel start- als landingsbewegingen. Door de meteotoeslag wordt de onzekerheid in het scenario, als gevolg van weersinvloeden, tot uiting gebracht. De $1 \cdot 10^{-5}$ IR-contour van het Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag wordt gebruikt om de ligging van de sloopzones vast te stellen.

Tot op heden is voor uitvoeren van externe veiligheidsberekeningen steeds uitgegaan van het nominaal aantal vliegbewegingen binnen een scenario. Dit in tegenstelling tot geluidsberekeningen waarbij het nominaal aantal bewegingen wordt vermeerderd met een meteotoeslag. Door toepassing van de meteotoeslag wordt rekening gehouden met de variatie in het baangebruik ten gevolge van (normale) afwijkingen van het gemiddelde weer. Het aldus verkregen aantal per baankop (voor starts en landingen) is dan een maximum voor het baangebruik in een jaar en bepaalt de bijbehorende maximale geluidshinder die omwonenden over de jaren met normale fluctuatie in het weer kunnen ondervinden. Extreem weer, resulterend in een incidenteel nog hoger baangebruik, is dus hiervan uitgezonderd. Uitgangspunt hierbij is dat omwonenden de (maximale) geluidshinder ook werkelijk kunnen ondergaan. Voor externe veiligheid geldt dit niet. Omwonenden worden blootgesteld aan een zeker risico maar dat is niet zo “tastbaar” als bijvoorbeeld geluidshinder. In de bepaling van het risico is daarom alleen uitgegaan van het baangebruik gebaseerd op de langjarig gemiddelde weersituatie. Toch is men zich er van bewust dat een zeker risico bestaat bij een zeker aantal per jaar. Dit aantal is over de jaren gemiddeld onafhankelijk van meteo-invloeden.

Om evengoed zeker te stellen dat, extreme situaties daargelaten, ten gevolge van weersinvloeden, maar ook (periodiek) baanonderhoud en veranderingen in het type vliegverkeer over de banen, buiten de sloopzones geen Individueel Risico waarden groter dan $1 \cdot 10^{-5}$ voorkomen, kan ook voor EV-berekeningen een meteotoeslag als onzekerheidsmarge¹⁶ meegenomen worden. Net als bij de bepaling van de sloopzones voor geluid worden de sloopzones voor EV daarom bepaald op basis van een EV-berekening met een meteotoeslag.

De meteotoeslag per baankop voor zowel starts als landingen zijn afgeleid uit de door Frontier (starts) en NLR afdeling Transport- en Milieustudies (landingen) aangeleverde bewegingen met en zonder meteotoeslagen. Tabel C1 geeft per baankop voor zowel starts als landingen de bewegingen inclusief meteotoeslag, exclusief meteotoeslag en de hieruit afgeleide meteotoeslag.

¹⁶ De meteotoeslag als onzekerheidsmarge omvat niet de 95% betrouwbaarheidsintervallen op grond van onzekerheden in de parameters inzake de ongevalkans, ongevallocatie en ongevalgevolg.



Tabel C1 Meteotoeslag voor Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag

	Bewegingen inclusief meteotoeslag	Bewegingen exclusief meteotoeslag	Meteotoeslag
01L start	44490	34676	1,283019956
01L landing	11145	6798	1,63945278
01R landing	60082	48476	1,239417444
06 start	391	41	9,536585366
06 landing	102632	87077	1,178635001
09 start	6544	3461	1,890783011
09 landing	874	217	4,02764977
18 landing	109897	93746	1,172284684
19L start	75029	61942	1,211278293
19R start	6383	3343	1,909362848
19R landing	58093	46698	1,244014733
22 landing	2050	657	3,120243531
24 start	103132	87549	1,177991753
24 landing	5664	2832	2
27 start	5537	2765	2,002531646
27 landing	30021	22179	1,353577709
36 start	132241	114442	1,155528565

Appendix D Bewegingsgegevens Basisscenario 2005

Het initieel voor het Basisscenario 2005 gespecificeerde aantal bewegingen was 540.332 bewegingen handelsverkeer plus 10.000 bewegingen niet-handelsverkeer. Om voor dit scenario de bewegingen over de baankoppen te verdelen is gebruik gemaakt van de Lden baangebruiksgegevens die ook voor de geluidsbelastingberekening zijn gehanteerd. Door afronding bij het verdelen van het verkeer over de routes wijkt het voor de berekeningen gebruikte totaal aantal bewegingen licht af van het initieel opgegeven aantal vliegbewegingen: 539.881 bewegingen handelsverkeer plus 9.992 bewegingen niet-handelsverkeer.

Tabel D1 Verdeling geluidcategorieën over de routes (Basisscenario 2005)

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
01L	LEK	013	1	285
01L	LEK	023	1	1917
01L	LEK	024	1	4628
01L	LEK	033	1	1276
01L	LEK	033	1	110
01L	LEK	034	1	132
01L	LEK	043	1	1934
01L	LEK	043	1	1572
01L	LEK	043	1	2343
01L	LEK	053	1	250
01L	LEK	063	1	132
01L	LEK	063	1	399
01L	LEK	073	1	26
01L	LEK	073	1	233
01L	LOP	023	1	158
01L	LOP	033	1	118
01L	LOP	043	1	355
01L	PAM	023	1	2369
01L	PAM	024	1	233
01L	PAM	033	1	963
01L	PAM	033	1	681
01L	PAM	033	1	105
01L	PAM	034	1	26
01L	PAM	043	1	801
01L	PAM	043	1	2058
01L	PAM	043	1	722
01L	PAM	053	1	395
01L	PAM	063	1	289
01L	PAM	073	1	267
01L	PAM	074	1	237
01L	PAM	082	1	177
01L	PAM	083	1	237
01L	SPY	033	1	158
01L	SPY	033	1	188
01L	SPY	043	1	26
09	AND	023	1	35
09	AND	024	1	9
09	AND	033	1	34
09	AND	033	1	44
09	AND	033	1	4
09	AND	043	1	39
09	AND	043	1	70
09	AND	043	1	30
09	AND	063	1	5
09	AND	083	1	32
09	ARN	023	1	117
09	ARN	024	1	90
09	ARN	033	1	78
09	ARN	033	1	71
09	ARN	033	1	17
09	ARN	034	1	13
09	ARN	043	1	79
09	ARN	043	1	167
09	ARN	043	1	95
09	ARN	053	1	28
09	ARN	063	1	6

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
09	ARN	063	1	44
09	ARN	073	1	3
09	ARN	073	1	28
09	ARN	074	1	7
09	ARN	082	1	2
09	ARN	082	1	11
09	ARN	083	1	39
09	BER	013	1	9
09	BER	023	1	18
09	BER	024	1	17
09	BER	033	1	102
09	BER	042	1	8
09	BER	043	1	13
09	BER	043	1	31
09	BER	052	1	3
09	BER	053	1	4
09	BER	063	1	47
09	BER	073	1	25
09	BER	074	1	24
09	BER	082	1	26
09	BER	083	1	3
09	BER	083	1	46
09	LEK	013	1	12
09	LEK	023	1	71
09	LEK	024	1	137
09	LEK	033	1	34
09	LEK	033	1	3
09	LEK	034	1	3
09	LEK	043	1	89
09	LEK	043	1	87
09	LEK	043	1	71
09	LEK	053	1	17
09	LEK	063	1	3
09	LEK	063	1	11
09	LEK	073	1	1
09	LEK	073	1	10
09	LOP	023	1	4
09	LOP	033	1	3
09	LOP	043	1	12
09	LOP	043	1	2
09	RFS	013	1	5
09	RFS	023	1	22
09	RFS	024	1	66
09	RFS	033	1	49
09	RFS	042	1	6
09	RFS	043	1	120
09	RFS	053	1	21
09	RFS	053	1	1
09	RFS	063	1	11
09	RFS	073	1	19
09	RFS	082	1	1
09	RFS	082	1	5
09	RFS	083	1	11
19L	AND	023	1	75
19L	AND	033	1	300
19L	AND	043	1	150

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
19L	AND	043	1	417
19L	AND	043	1	150
19L	AND	083	1	225
19L	ARN	023	1	3873
19L	ARN	024	1	2998
19L	ARN	033	1	2586
19L	ARN	033	1	2242
19L	ARN	033	1	552
19L	ARN	034	1	302
19L	ARN	043	1	2594
19L	ARN	043	1	5146
19L	ARN	043	1	2580
19L	ARN	053	1	747
19L	ARN	063	1	140
19L	ARN	063	1	1212
19L	ARN	073	1	64
19L	ARN	073	1	806
19L	ARN	074	1	239
19L	ARN	082	1	65
19L	ARN	082	1	352
19L	ARN	083	1	1038
19L	BER	024	1	75
19L	BER	033	1	75
19L	BER	042	1	75
19L	BER	043	1	75
19L	BER	043	1	75
19L	BER	053	1	75
19L	BER	063	1	546
19L	BER	073	1	118
19L	BER	074	1	267
19L	BER	082	1	160
19L	BER	083	1	524
19L	LEK	013	1	366
19L	LEK	023	1	2089
19L	LEK	024	1	4328
19L	LEK	033	1	1319
19L	LEK	033	1	107
19L	LEK	034	1	109
19L	LEK	043	1	2440
19L	LEK	043	1	2247
19L	LEK	043	1	2176
19L	LEK	053	1	434
19L	LEK	063	1	109
19L	LEK	063	1	391
19L	LEK	073	1	22
19L	LEK	073	1	221
19L	LOP	023	1	131
19L	LOP	033	1	122
19L	LOP	043	1	382
19L	LOP	043	1	32
19L	VAL	024	1	150
19L	VAL	033	1	225
19L	VAL	042	1	53
19L	VAL	043	1	824
19L	VAL	053	1	150
19L	VAL	053	1	21



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
19L	VAL	063	1	53
19L	VAL	073	1	43
19L	VAL	082	1	11
19R	AND	083	1	5
19R	ARN	033	1	5
19R	ARN	043	1	5
19R	BER	013	1	81
19R	BER	023	1	94
19R	BER	024	1	87
19R	BER	033	1	482
19R	BER	042	1	6
19R	BER	043	1	81
19R	BER	043	1	175
19R	BER	052	1	5
19R	BER	063	1	64
19R	BER	073	1	37
19R	BER	074	1	13
19R	BER	082	1	34
19R	BER	083	1	43
19R	BER	083	1	25
19R	LEK	043	1	5
19R	LEK	043	1	3
19R	LEK	073	1	5
19R	SPY	023	1	181
19R	SPY	024	1	13
19R	SPY	033	1	25
19R	SPY	033	1	406
19R	SPY	033	1	64
19R	SPY	043	1	113
19R	SPY	043	1	68
19R	SPY	043	1	32
19R	SPY	063	1	6
19R	SPY	083	1	33
19R	VAL	013	1	6
19R	VAL	023	1	32
19R	VAL	024	1	336
19R	VAL	033	1	121
19R	VAL	042	1	5
19R	VAL	043	1	244
19R	VAL	053	1	87
19R	VAL	063	1	11
19R	VAL	073	1	24
19R	VAL	082	1	2
19R	VAL	082	1	6
19R	VAL	083	1	16
24	AND	023	1	108
24	AND	033	1	432
24	AND	043	1	216
24	AND	043	1	602
24	AND	043	1	216
24	AND	083	1	452
24	ARN	023	1	1049
24	ARN	024	1	928
24	ARN	033	1	828
24	ARN	033	1	848
24	ARN	033	1	198
24	ARN	034	1	298
24	ARN	043	1	703
24	ARN	043	1	2207
24	ARN	043	1	1747
24	ARN	053	1	500
24	ARN	063	1	112
24	ARN	063	1	810
24	ARN	073	1	116
24	ARN	073	1	484
24	ARN	074	1	43
24	ARN	082	1	12
24	ARN	082	1	132
24	ARN	083	1	744
24	BER	013	1	288
24	BER	023	1	595
24	BER	024	1	577
24	BER	033	1	3415
24	BER	042	1	289
24	BER	043	1	424
24	BER	043	1	1019
24	BER	052	1	109
24	BER	053	1	136
24	BER	063	1	1568
24	BER	073	1	867
24	BER	074	1	790
24	BER	082	1	878

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
24	BER	083	1	77
24	BER	083	1	1561
24	LEK	013	1	182
24	LEK	023	1	1101
24	LEK	024	1	1502
24	LEK	033	1	210
24	LEK	033	1	17
24	LEK	034	1	20
24	LEK	043	1	1668
24	LEK	043	1	1844
24	LEK	043	1	867
24	LEK	053	1	407
24	LEK	063	1	20
24	LEK	063	1	101
24	LEK	073	1	4
24	LEK	073	1	222
24	LOP	023	1	23
24	LOP	033	1	20
24	LOP	043	1	171
24	LOP	043	1	58
24	SPY	023	1	1064
24	SPY	024	1	306
24	SPY	033	1	722
24	SPY	033	1	1442
24	SPY	033	1	116
24	SPY	043	1	1109
24	SPY	043	1	1793
24	SPY	043	1	820
24	SPY	063	1	153
24	SPY	083	1	669
24	VAL	013	1	156
24	VAL	023	1	846
24	VAL	024	1	2348
24	VAL	033	1	1803
24	VAL	042	1	220
24	VAL	043	1	4363
24	VAL	053	1	732
24	VAL	053	1	39
24	VAL	063	1	394
24	VAL	073	1	725
24	VAL	082	1	50
24	VAL	082	1	193
24	VAL	083	1	445
27	BER	013	1	20
27	BER	023	1	60
27	BER	024	1	40
27	BER	033	1	340
27	BER	042	1	20
27	BER	043	1	20
27	BER	043	1	80
27	BER	052	1	14
27	BER	063	1	66
27	BER	073	1	83
27	BER	074	1	40
27	BER	082	1	74
27	BER	083	1	80
27	RFS	013	1	17
27	RFS	023	1	20
27	RFS	024	1	40
27	RFS	043	1	20
27	RFS	053	1	20
27	RFS	073	1	17
27	SPY	023	1	100
27	SPY	024	1	40
27	SPY	033	1	80
27	SPY	033	1	100
27	SPY	043	1	120
27	SPY	043	1	214
27	SPY	043	1	100
27	SPY	063	1	20
27	SPY	083	1	71
36	BER	013	1	341
36	BER	023	1	713
36	BER	024	1	682
36	BER	033	1	4095
36	BER	042	1	341
36	BER	043	1	497
36	BER	043	1	1210
36	BER	052	1	133
36	BER	053	1	155
36	BER	063	1	1831
36	BER	073	1	1037

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
36	BER	074	1	926
36	BER	082	1	1046
36	BER	083	1	89
36	BER	083	1	1831
36	LEK	013	1	158
36	LEK	023	1	950
36	LEK	024	1	978
36	LEK	033	1	14
36	LEK	033	1	1
36	LEK	034	1	1
36	LEK	043	1	1631
36	LEK	043	1	1856
36	LEK	043	1	645
36	LEK	053	1	424
36	LEK	063	1	1
36	LEK	063	1	48
36	LEK	073	1	0
36	LEK	073	1	261
36	LOP	023	1	2
36	LOP	033	1	1
36	LOP	043	1	137
36	LOP	043	1	66
36	PAM	023	1	2421
36	PAM	024	1	3308
36	PAM	033	1	2199
36	PAM	033	1	2208
36	PAM	033	1	555
36	PAM	034	1	470
36	PAM	043	1	2430
36	PAM	043	1	4636
36	PAM	043	1	3173
36	PAM	053	1	709
36	PAM	063	1	217
36	PAM	063	1	1501
36	PAM	073	1	133
36	PAM	073	1	792
36	PAM	074	1	56
36	PAM	082	1	80
36	PAM	082	1	280
36	PAM	083	1	1323
36	RFS	013	1	186
36	RFS	023	1	931
36	RFS	024	1	2662
36	RFS	033	1	1977
36	RFS	042	1	244
36	RFS	043	1	4890
36	RFS	053	1	838
36	RFS	053	1	44
36	RFS	063	1	430
36	RFS	073	1	811
36	RFS	082	1	53
36	RFS	082	1	208
36	RFS	083	1	479
36	SPY	023	1	1396
36	SPY	024	1	372
36	SPY	033	1	1207
36	SPY	033	1	1518
36	SPY	033	1	133
36	SPY	043	1	1582
36	SPY	043	1	2832
36	SPY	043	1	1241
36	SPY	063	1	186
36	SPY	083	1	1367
01L	LEK	023	1	369
01L	LEK	024	1	1079
01L	LEK	033	1	66
01L	LEK	033	1	13
01L	LEK	043	1	737
01L	LEK	043	1	53
01L	LEK	043	1	263
01L	LOP	033	1	53
01L	LOP	033	1	26
01L	PAM	033	1	158
01L	PAM	033	1	92
01L	PAM	033	1	13
01L	PAM	043	1	158
01L	PAM	043	1	316
01L	PAM	043	1	211
01L	PAM	053	1	26
01L	PAM	063	1	79
01L	PAM	063	1	132
01L	PAM	073	1	79



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
01L	PAM	073	1	26
06	AND	052	1	1
06	ARN	043	1	0
06	ARS	043	1	1
06	ARS	043	1	6
06	ARS	052	1	0
06	ARS	053	1	3
06	ARS	063	1	2
06	ARS	063	1	3
06	ARS	073	1	0
06	ARS	082	1	1
06	ARS	083	1	5
06	BER	052	1	0
06	BER	083	1	3
06	LEK	043	1	0
06	LES	043	1	1
06	LES	043	1	4
06	LES	052	1	0
06	LES	053	1	0
06	LES	063	1	1
06	LES	073	1	2
06	LOP	043	1	1
06	RFS	043	1	1
06	RFS	053	1	1
06	RFS	073	1	0
09	AND	023	1	7
09	AND	024	1	7
09	AND	033	1	15
09	AND	033	1	7
09	AND	043	1	6
09	AND	043	1	20
09	AND	043	1	23
09	AND	074	1	4
09	AND	083	1	10
09	ARN	023	1	11
09	ARN	024	1	5
09	ARN	033	1	19
09	ARN	033	1	20
09	ARN	033	1	0
09	ARN	034	1	7
09	ARN	043	1	15
09	ARN	043	1	41
09	ARN	043	1	39
09	ARN	053	1	4
09	ARN	063	1	6
09	ARN	063	1	10
09	ARN	073	1	2
09	ARN	073	1	8
09	ARN	074	1	3
09	ARN	082	1	1
09	ARN	083	1	9
09	BER	023	1	4
09	BER	033	1	19
09	BER	042	1	5
09	BER	043	1	4
09	BER	043	1	7
09	BER	063	1	9
09	BER	073	1	6
09	BER	082	1	5
09	BER	083	1	5
09	LEK	013	1	3
09	LEK	023	1	25
09	LEK	024	1	30
09	LEK	033	1	3
09	LEK	033	1	2
09	LEK	033	1	0
09	LEK	043	1	24
09	LEK	043	1	21
09	LEK	043	1	20
09	LEK	052	1	1
09	LEK	053	1	3
09	LEK	053	1	2
09	LEK	063	1	1
09	LEK	073	1	1
09	LEK	073	1	1
09	LOP	023	1	1
09	LOP	033	1	1
09	LOP	033	1	1
09	LOP	043	1	1
09	RFS	023	1	5
09	RFS	024	1	22
09	RFS	033	1	7

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
09	RFS	033	1	3
09	RFS	043	1	31
09	RFS	053	1	8
09	RFS	074	1	1
19L	AND	033	1	75
19L	AND	043	1	75
19L	AND	043	1	225
19L	AND	074	1	32
19L	ARN	023	1	75
19L	ARN	024	1	86
19L	ARN	033	1	457
19L	ARN	033	1	433
19L	ARN	033	1	11
19L	ARN	034	1	152
19L	ARN	043	1	304
19L	ARN	043	1	780
19L	ARN	043	1	802
19L	ARN	053	1	33
19L	ARN	063	1	87
19L	ARN	063	1	152
19L	ARN	073	1	65
19L	ARN	073	1	174
19L	ARN	074	1	87
19L	ARN	082	1	43
19L	ARN	083	1	184
19L	BER	023	1	75
19L	BER	043	1	75
19L	BER	063	1	150
19L	BER	082	1	11
19L	LEK	023	1	304
19L	LEK	024	1	966
19L	LEK	033	1	54
19L	LEK	033	1	11
19L	LEK	043	1	609
19L	LEK	043	1	332
19L	LEK	043	1	314
19L	LOP	033	1	43
19L	LOP	033	1	22
19L	VAL	024	1	150
19L	VAL	033	1	75
19L	VAL	043	1	300
19L	VAL	053	1	75
19R	AND	023	1	5
19R	AND	024	1	5
19R	AND	033	1	5
19R	AND	033	1	5
19R	AND	043	1	9
19R	AND	043	1	18
19R	AND	043	1	9
19R	AND	052	1	2
19R	ARN	023	1	11
19R	ARN	033	1	9
19R	ARN	033	1	9
19R	ARN	034	1	5
19R	ARN	043	1	10
19R	ARN	043	1	23
19R	ARN	043	1	27
19R	ARN	052	1	1
19R	ARN	053	1	8
19R	ARN	063	1	8
19R	ARN	063	1	13
19R	ARN	073	1	5
19R	ARN	082	1	1
19R	ARN	083	1	12
19R	BER	033	1	28
19R	BER	042	1	6
19R	BER	043	1	11
19R	BER	052	1	1
19R	BER	063	1	2
19R	BER	073	1	8
19R	BER	082	1	6
19R	BER	083	1	10
19R	LEK	013	1	5
19R	LEK	023	1	24
19R	LEK	033	1	5
19R	LEK	043	1	9
19R	LEK	043	1	8
19R	LEK	043	1	18
19R	LEK	052	1	1
19R	LEK	053	1	4
19R	LEK	053	1	3
19R	LEK	063	1	2

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
19R	LEK	073	1	1
19R	LEK	073	1	3
19R	LEK	073	1	2
19R	LOP	023	1	1
19R	LOP	043	1	2
19R	LOP	043	1	2
19R	SPY	023	1	6
19R	SPY	024	1	6
19R	SPY	033	1	12
19R	SPY	033	1	6
19R	SPY	043	1	6
19R	SPY	043	1	6
19R	SPY	074	1	3
19R	SPY	083	1	14
19R	VAL	023	1	6
19R	VAL	024	1	20
19R	VAL	033	1	5
19R	VAL	033	1	5
19R	VAL	043	1	21
19R	VAL	043	1	1
19R	VAL	053	1	5
19R	VAL	053	1	2
19R	VAL	073	1	1
19R	VAL	074	1	2
24	AND	023	1	128
24	AND	024	1	128
24	AND	033	1	236
24	AND	033	1	128
24	AND	043	1	256
24	AND	043	1	620
24	AND	043	1	580
24	AND	052	1	119
24	AND	074	1	46
24	ARN	023	1	485
24	ARN	024	1	155
24	ARN	033	1	378
24	ARN	033	1	496
24	ARN	033	1	2
24	ARN	034	1	176
24	ARN	043	1	437
24	ARN	043	1	1168
24	ARN	043	1	1613
24	ARN	052	1	43
24	ARN	053	1	452
24	ARN	063	1	379
24	ARN	063	1	625
24	ARN	073	1	12
24	ARN	073	1	222
24	ARN	074	1	16
24	ARN	082	1	94
24	ARN	083	1	837
24	BER	023	1	136
24	BER	033	1	756
24	BER	042	1	153
24	BER	043	1	136
24	BER	043	1	301
24	BER	052	1	43
24	BER	063	1	314
24	BER	073	1	197
24	BER	082	1	211
24	BER	083	1	455
24	LEK	013	1	148
24	LEK	023	1	849
24	LEK	024	1	295
24	LEK	033	1	148
24	LEK	033	1	10
24	LEK	033	1	2
24	LEK	043	1	406
24	LEK	043	1	915
24	LEK	043	1	1047
24	LEK	052	1	64
24	LEK	053	1	127
24	LEK	053	1	128
24	LEK	063	1	150
24	LEK	073	1	21
24	LEK	073	1	215
24	LEK	073	1	64
24	LOP	023	1	42
24	LOP	033	1	8
24	LOP	033	1	4
24	LOP	043	1	129
24	LOP	043	1	64



RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
18	W	083	2	230
18	O-N	043	2	264
18	O-N	043	2	819
18	O-N	053	2	657
18	O-N	063	2	327
18	O-N	063	2	1118
18	O-N	073	2	5
18	O-N	073	2	94
18	O-N	082	2	460

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
18	O-N	083	2	1543
18	O	023	2	774
18	O	024	2	594
18	O	033	2	1017
18	O	033	2	517
18	O	034	2	194
18	O	042	2	80
18	O	042	2	348
18	O	043	2	752

RWY	WNR	VVC4	1=start 2=land	Vtb's
18	O	043	2	2330
18	O	053	2	138
18	O	063	2	3
18	O	063	2	11
18	O	073	2	8
18	O	073	2	158
18	O	082	2	55



Tabel D2 Aantal bewegingen per route/baankop/start/landing voor Basisscenario 2005

Basisscenario 2005			
Start of Landing	RWY	WNR	Total
Starts	01L	LEK	17817
		LOP	710
		PAM	10850
		SPY	372
	01L Total		29749
	06	AND	1
		ARN	0
		ARS	21
		BER	3
		LEK	0
		LES	8
		LOP	1
		RFS	2
	06 Total		36
	09	AND	401
		ARN	1095
		BER	440
		LEK	686
		LOP	25
		RFS	414
	09 Total		3061
	19L	AND	1724
		ARN	31461
		BER	2376
		LEK	18948
		LOP	732
		VAL	2130
	19L Total		57371
	19R	AND	63
		ARN	152
		BER	1299
		LEK	98
		LOP	5
		SPY	1000
		VAL	958
	19R Total		3575
	24	AND	4267
		ARN	19349
		BER	15295
		LEK	12754
		LOP	519
		SPY	10061
		VAL	15543
	24 Total		77788
	27	BER	1089
		RFS	134
		SPY	1036
	27 Total		2259
	36	BER	17898

Basisscenario 2005			
Start of Landing	RWY	WNR	Total
		LEK	11333
		LES	205
		LOP	360
		LOS	44
		PAM	35760
		PAS	470
		RFS	17282
		RSH	54
		SPY	17058
		TXS	71
	36 Total		100535
Starts Total			274374
Landingen	01L	RWH	6907
	01L Total		6907
	01R	O	16714
		W	10327
		Z	14325
	01R Total		41366
	06	O	28115
		O-N	2703
		W	19813
		W-N	925
		ZW	21783
		ZW-N	1881
	06 Total		75220
	09	O	76
		W	53
		ZW	63
	09 Total		192
	18	O	29727
		O-N	5287
		W	23263
		ZW	22763
		ZW-N	3678
	18 Total		84718
	19R	O-N	17804
		W	10991
		ZW-N	15338
	19R Total		44133
	22	RWH	772
	22 Total		772
	24	VIS	2705
	24 Total		2705
	27	NW-N	5238
		O-N	7938
		ZW-N	6310
	27 Total		19486
Landingen Total			275499
Grand Total			549873



Tabel D3 Gemiddeld MTOW per VVC4 categorie (Basisscenario 2005)

VVC4	Data		Mean MTOW (ton)
	Som MTOW in 2005	Som VTB's in 2005	
13	64064	4888	13,1
23	2240347,2	56784	39,5
24	1382305,6	62816	22,0
33	4651920	91832	50,7
34	174200	4160	41,9
42	600870,4	9568	62,8
43	14785841,2	201032	73,5
52	214281,6	1248	171,7
53	1966811,6	16588	118,6
63	5244740,8	27560	190,3
73	5512520	19448	283,4
74	1890720	6448	293,2
82	3418334,4	9048	377,8
83	11389601,6	28912	393,9
Grand Total	53536558,4	540332	99,1



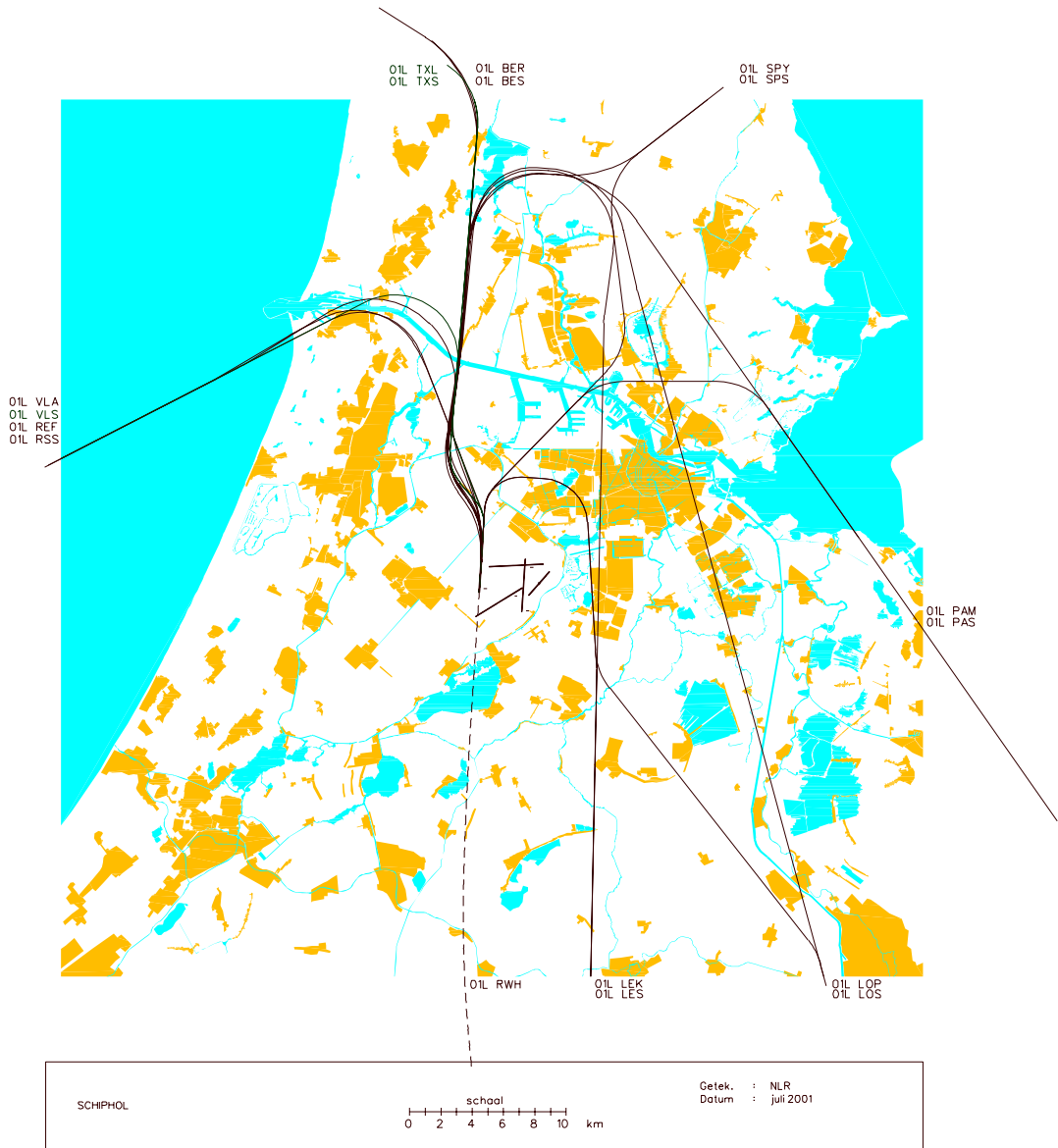
Appendix E Start- en landingsroutes

Tabel E1 geeft de gewijzigde 21 startroutes die voor PA2002 (S4S2) ten opzichte van 1990 (S4S1) gebruikt zijn. Daarnaast zijn de voor de MER Schiphol 2003 gewijzigde start- en landingsroutes gegeven.

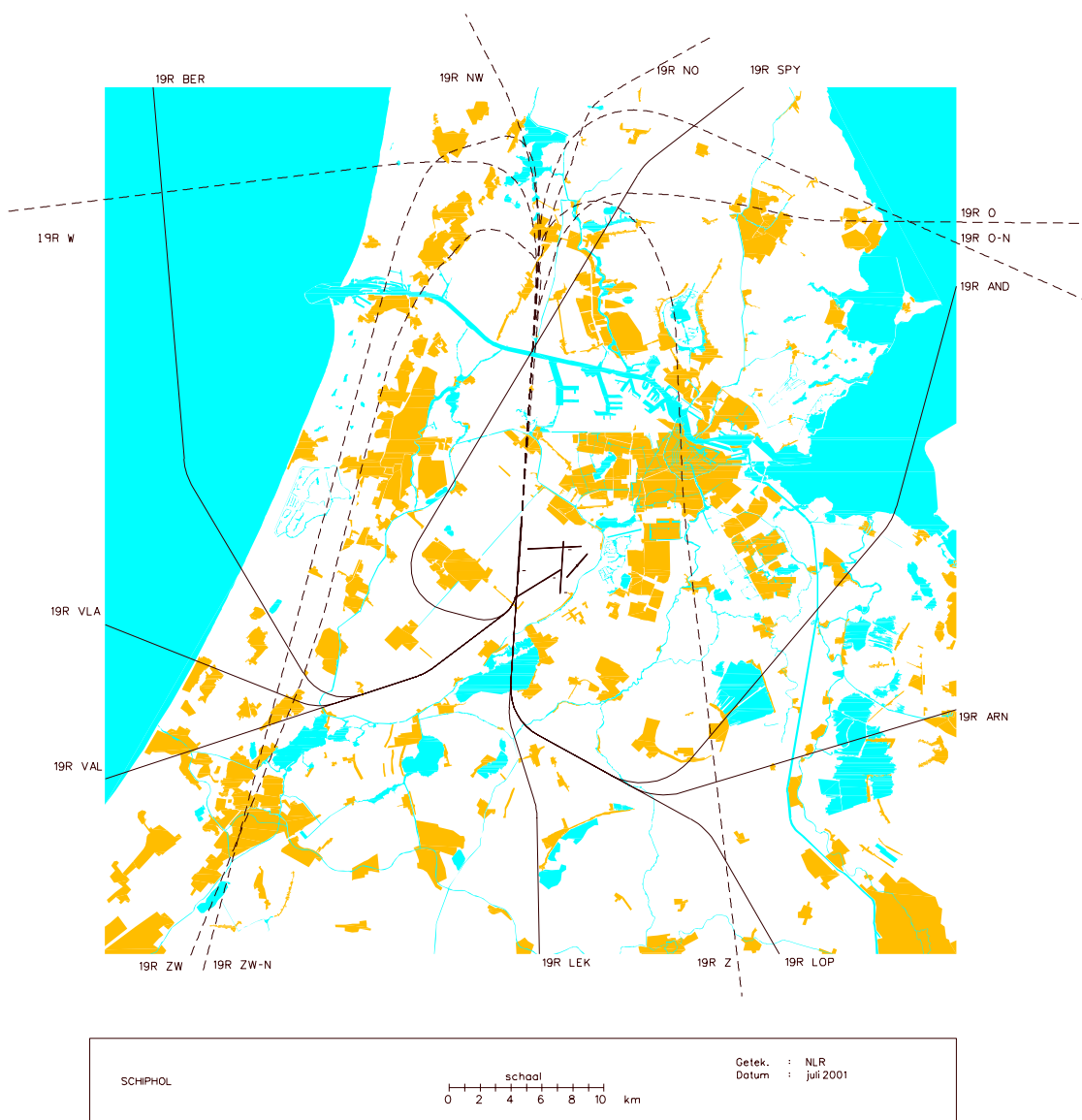
Tabel E1 Wijzigingen in routes sinds 1990.

Scenario	Gewijzigde Startroute	Gewijzigde Landingsroute
PA2002 (S4S2)	01L BER 01L BES 01L LES 01L LOS 01L PAS 01L REF 01L RSS 01L SPS 09 AND 09 BER 09 LEK 09 LOP 09 REF 09 VAL 19L BER 19L LEK 19L LOP 19L VLA 19L VAL 22 ARN 22 LEK	-
MER Schiphol 2003	01L PAM 24 AND 24 ARN 24 LEK 24 LOP 24 SPY 36 BER 36 PAM 36 RFS 36 SPY	18 O 18 ZW

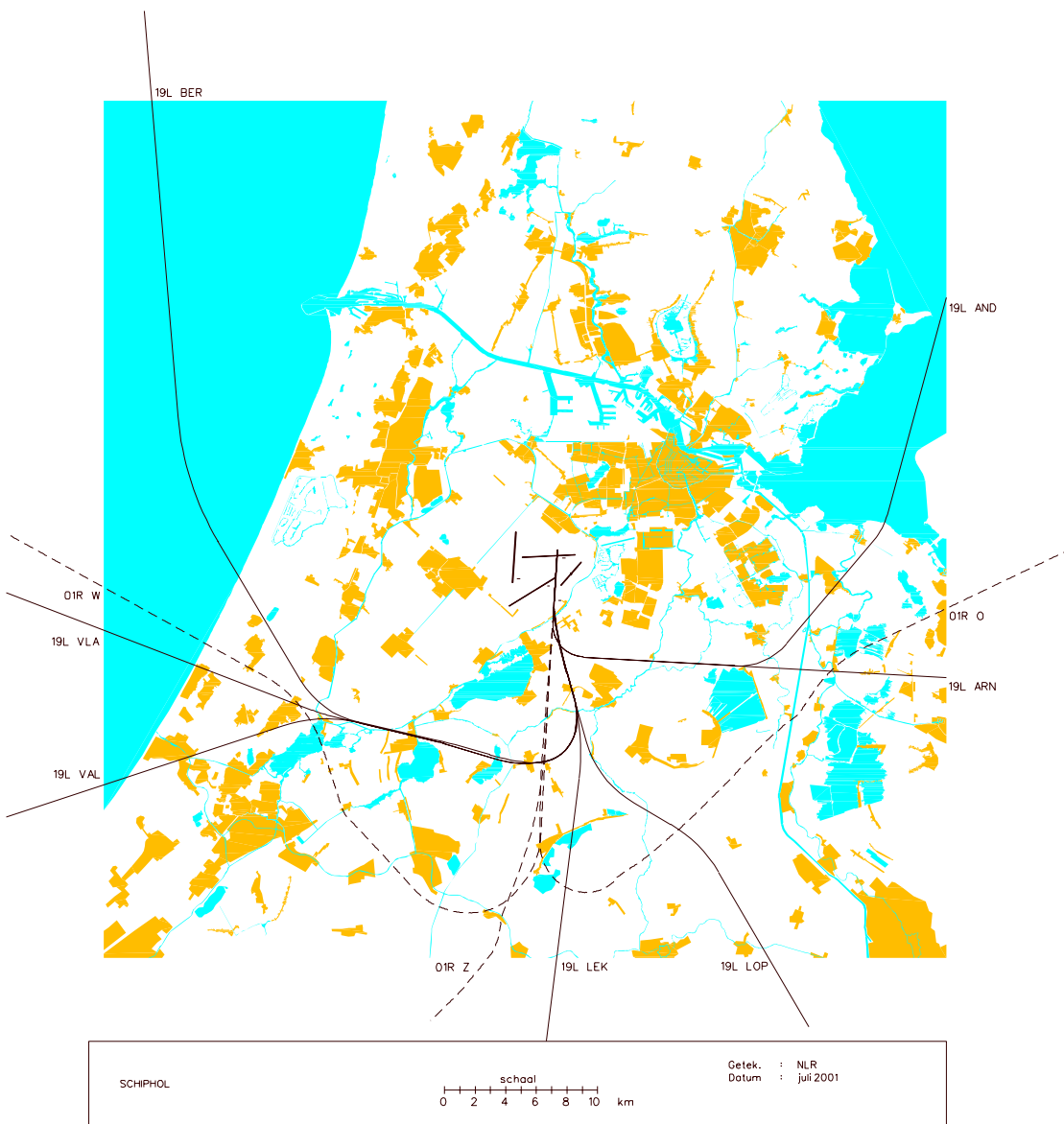
De figuren E1 t/m E10 geven de start- en landingsroutes voor de verschillen baankoppen.



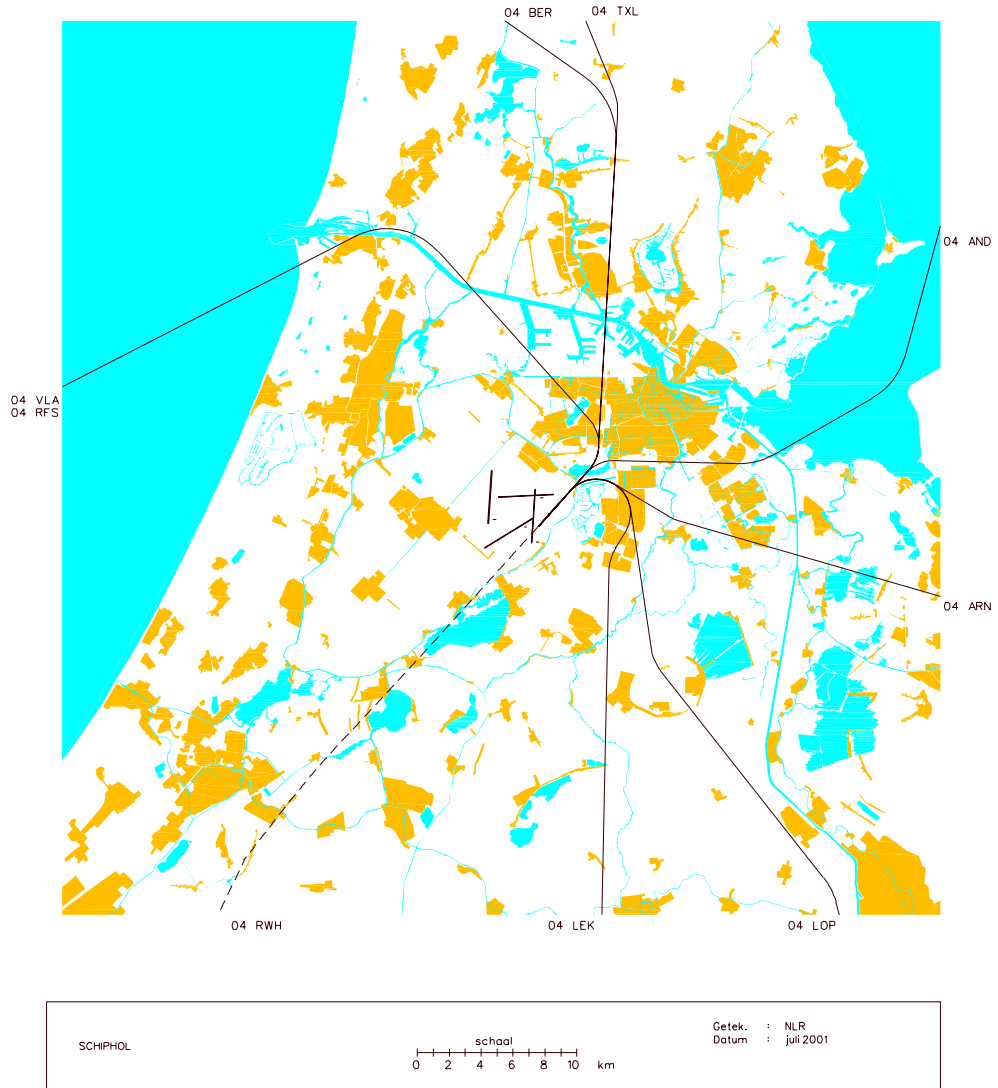
Figuur E1 Start- en landingroutes voor 01L



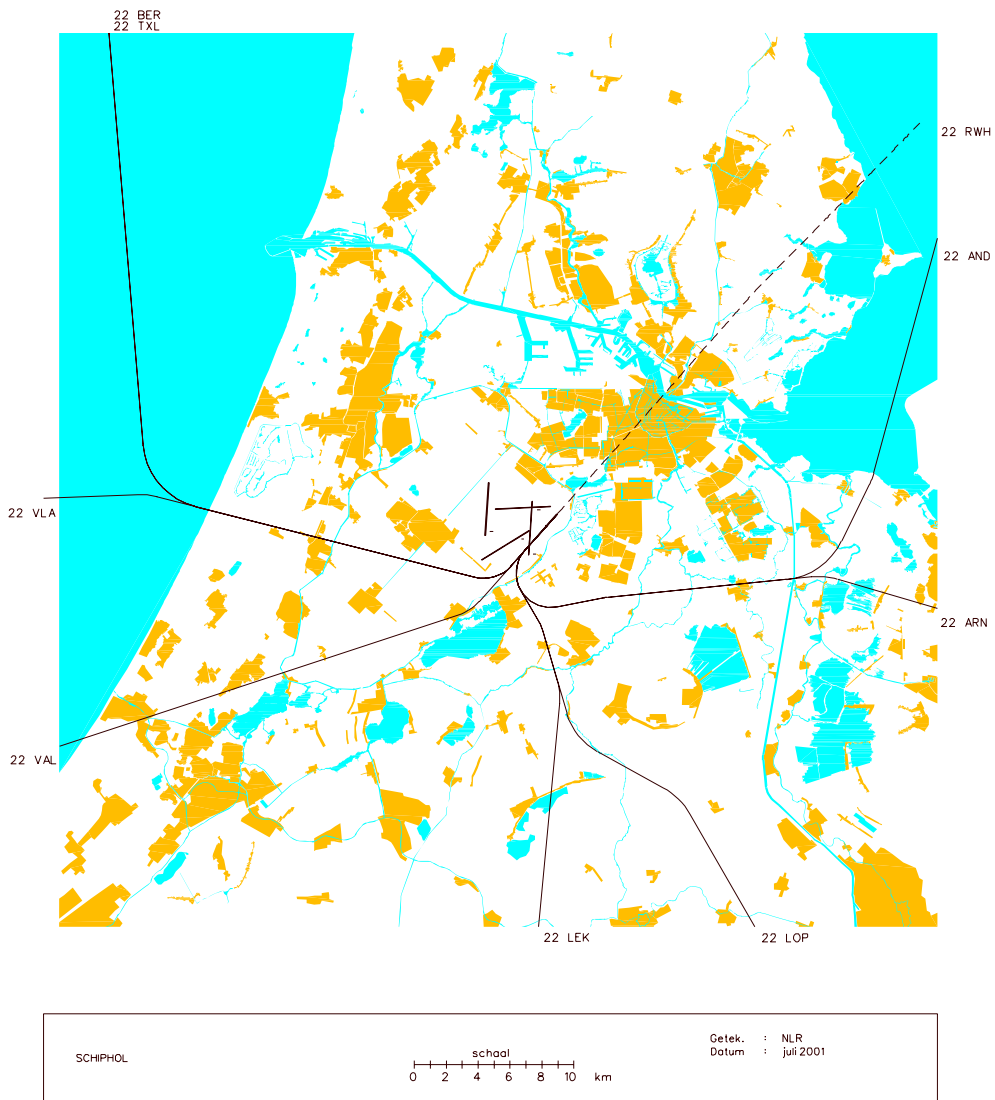
Figuur E2 Start- en landingroutes voor 19R



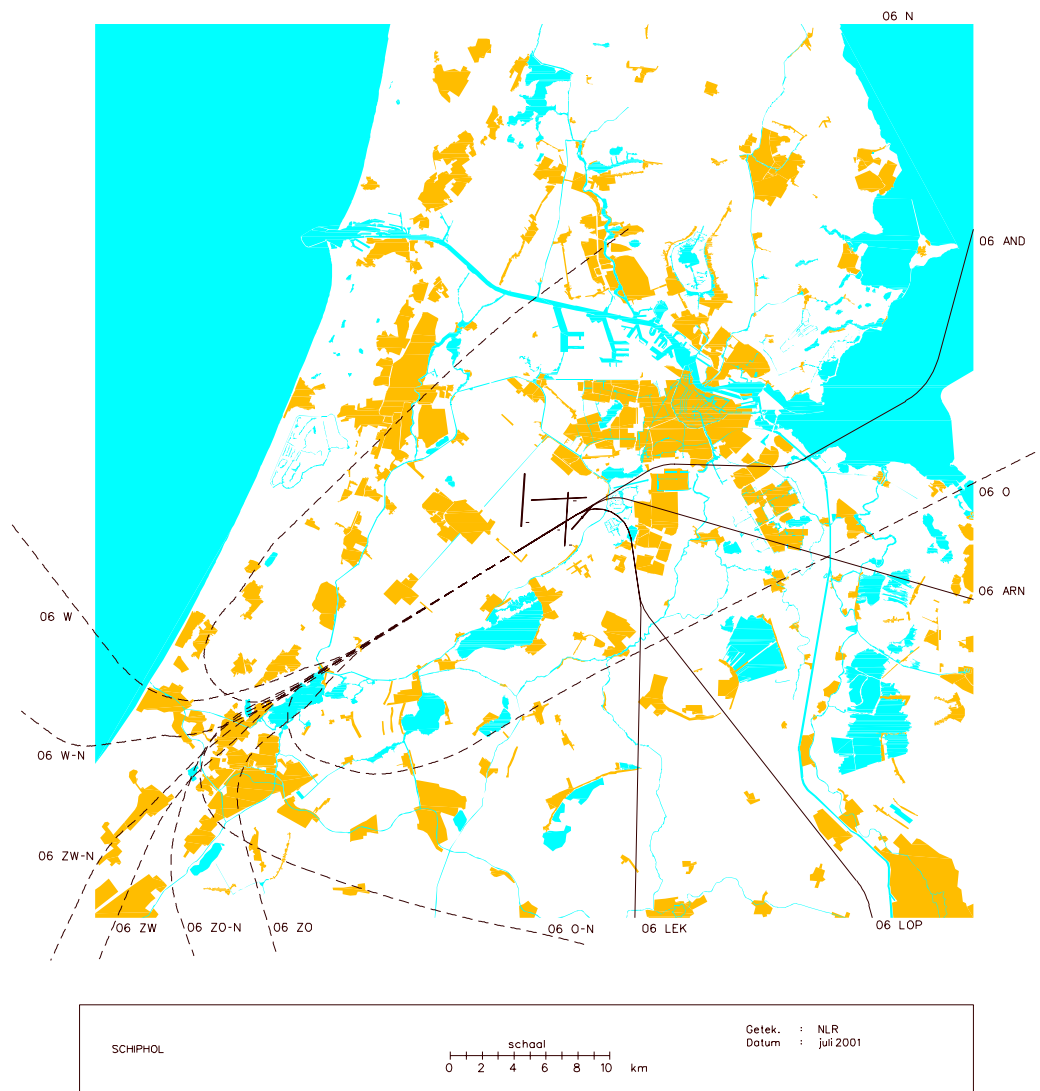
Figuur E3 Start- en landingroutes voor 01R-19L



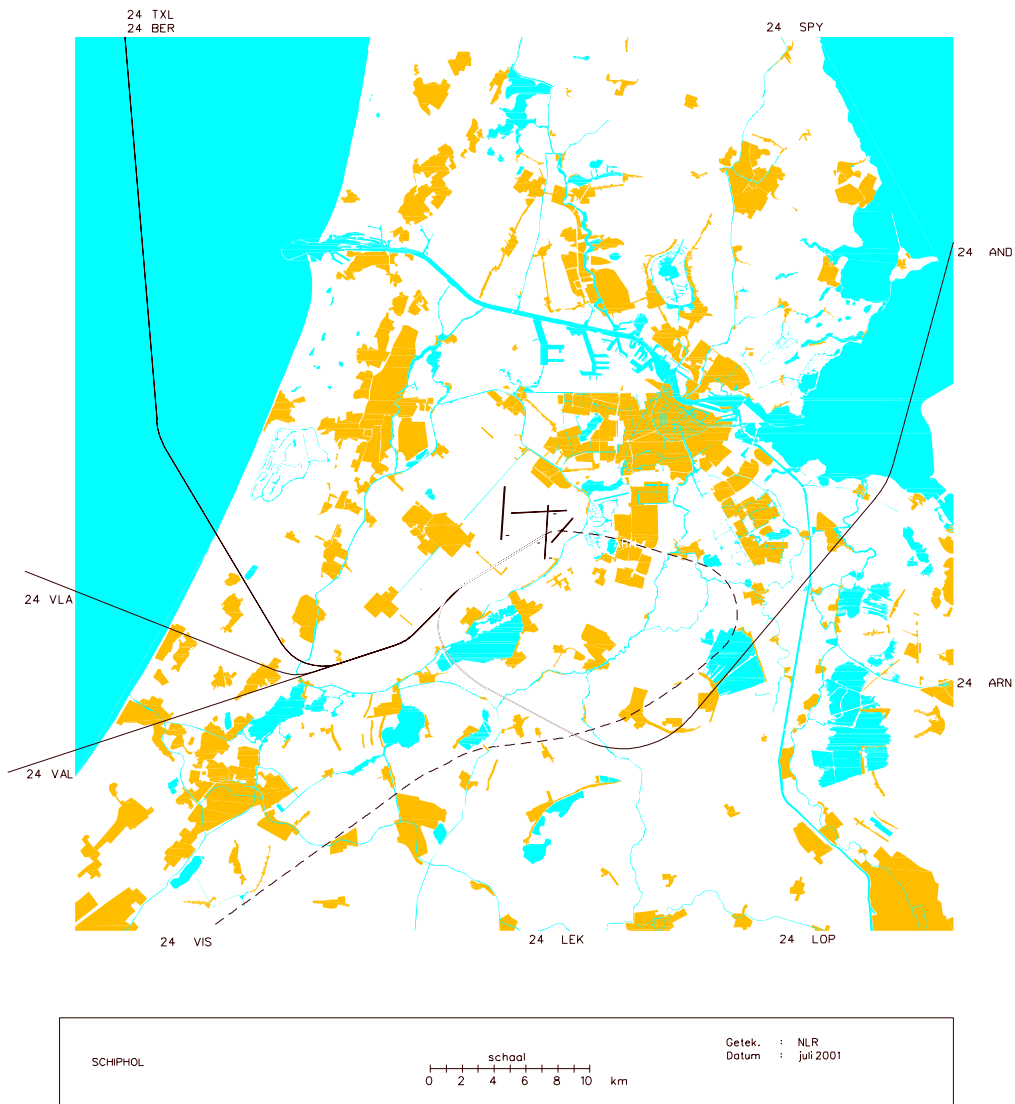
Figuur E4 Start- en landingroutes voor 04



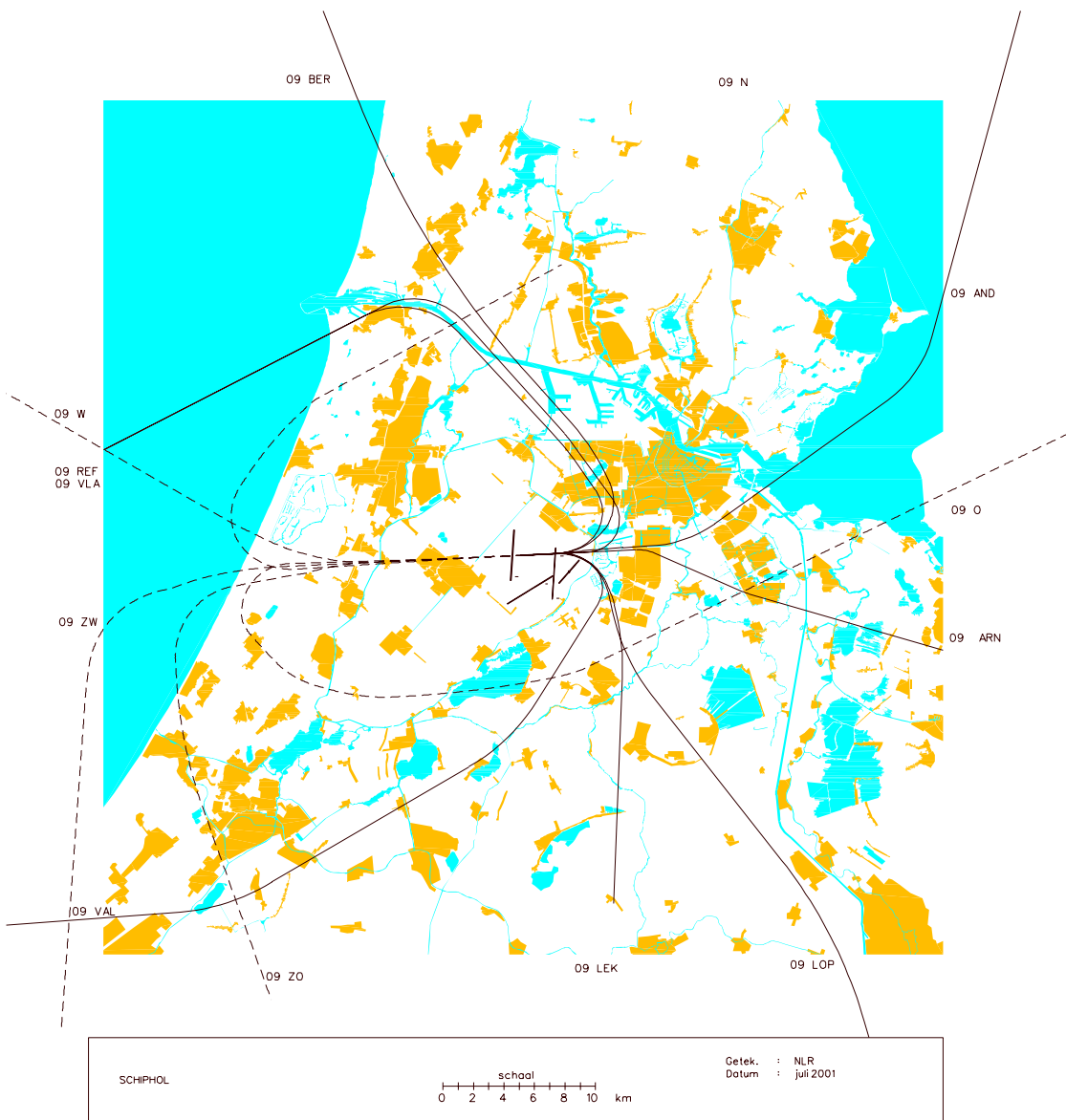
Figuur E5 Start- en landingroutes voor 22



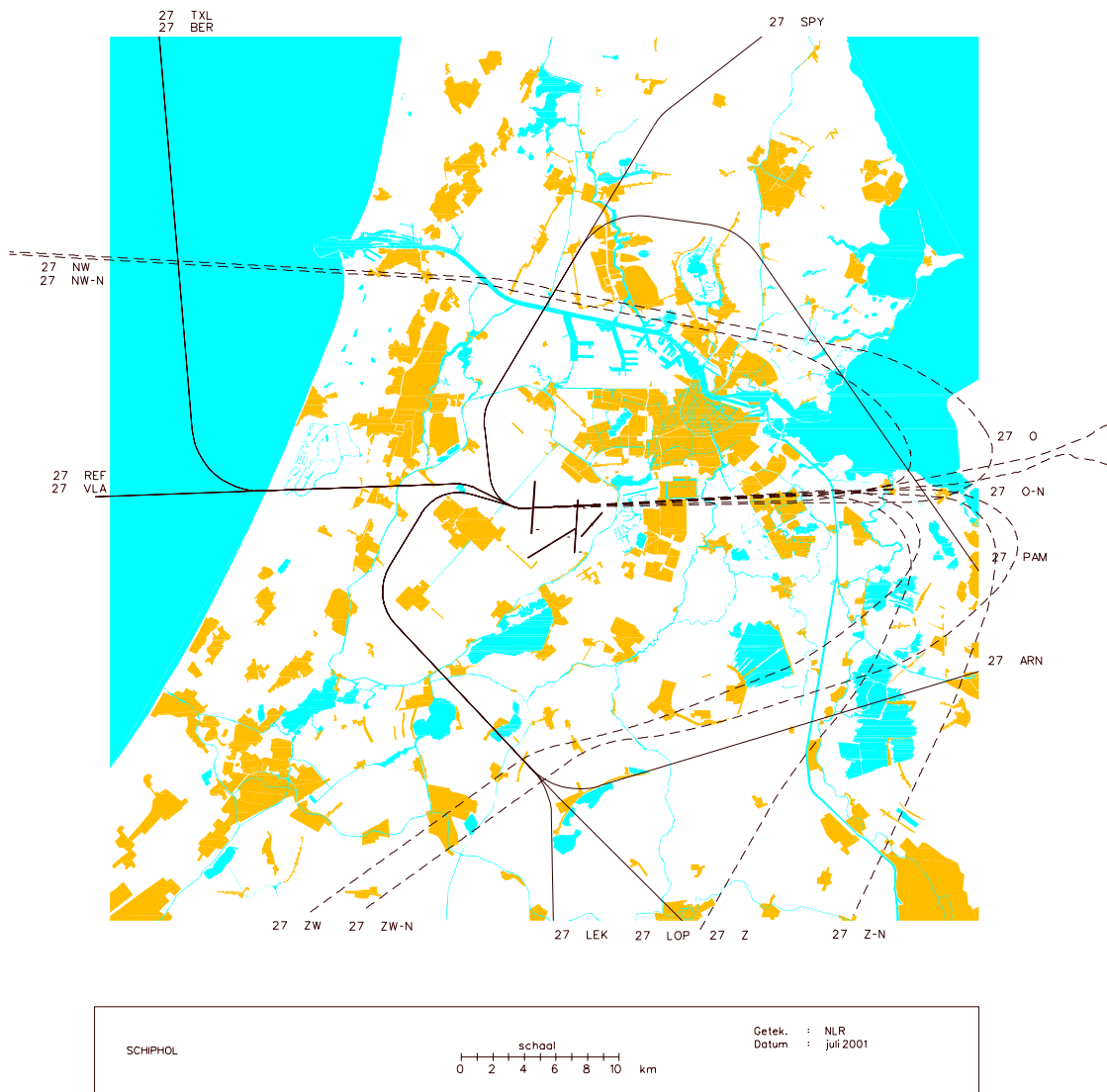
Figuur E6 Start- en landingroutes voor 06



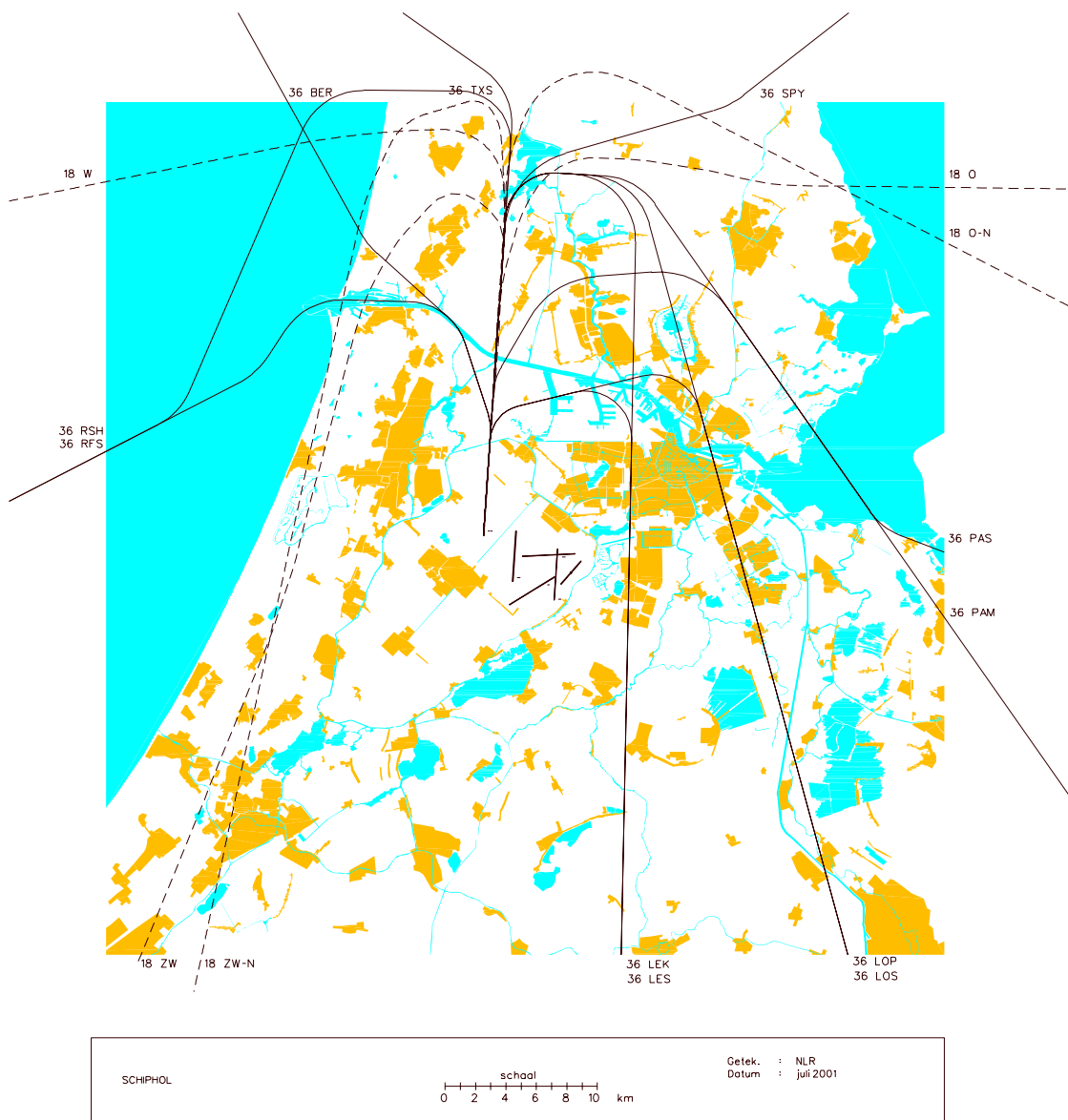
Figuur E7 Start- en landingroutes voor 24



Figuur E8 Start- en landingroutes voor 09



Figuur E9 Start- en landingroutes voor 27



Figuur E10 Start- en landingroutes voor 18-36

Appendix F Niet-handelsverkeer

In het verleden (o.a. PKB Schiphol) werd voor Externe Veiligheid geen onderscheid gemaakt tussen handelsverkeer en niet-handelsverkeer. Zo waren de scenario's voor 1990 (207 duizend vliegbewegingen) en PKB 2015 (432 duizend vliegbewegingen) alleen gebaseerd op handelsverkeer. Niet-handelsverkeer maakte geen deel uit van deze scenario's.

De meer algemene benaming voor niet-handelsverkeer is General Aviation (GA). Deze General Aviation aanduiding moet in dit kader niet verward worden met het lichte verkeer (<5700 kg), dat door het verwaarloosbare aantal bewegingen, voor externe veiligheid rond Schiphol geen rol speelt.

Tabel F1 geeft een overzicht van het initieel bekende aantal handelsverkeer en niet-handelsverkeer bewegingen. Tabel F2 geeft het aantal handelsverkeer en niet-handelsverkeer bewegingen nadat de bewegingen over de banen en routes verdeeld zijn en de scenario's passend gemaakt zijn.

Tabel F1 Initieel aantal bewegingen handelsverkeer en niet-handelsverkeer

Scenario	Handelsverkeer	Niet-handelsverkeer	Totaal
Basisscenario 2010	607.308	10.000	617.308
Passend EV scenario 2010	-	-	-
Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag	-	-	-
Passend geluidsscenario 2010	-	-	-
Basisscenario 2005	540.332	10.000	550.332
Scenario 432.000 bewegingen	432.130	-	-

Tabel F2 Toegepast aantal bewegingen handelsverkeer en niet-handelsverkeer

Scenario	Handelsverkeer	Niet-handelsverkeer	Totaal
Basisscenario 2010	606.905	9.994	616.899
Passend EV scenario 2010	606.905	9.994	616.899
Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag	741.990	12.218	754.208
Passend geluidsscenario 2010	516.558	8.506	525.064
Basisscenario 2005	539.881	9.992	549.873
Scenario 432.000 bewegingen	432.130	-	-



Per scenario is voor het niet-handelsverkeer dezelfde gemiddelde vlootmix gehanteerd als het handelsverkeer. In geval van het 432 duizend scenario is het Basisscenario 2010, inclusief het niet-handelsverkeer, teruggeschaald tot 432 duizend vliegbewegingen.



Appendix G Generatieverdeling en ongevalkansen

Voor de zes scenario's is niet meer één vlootmix voor het scenario gebruikt, maar is er, op grond van segregatie van vliegtuigen over routes, onderscheid gemaakt in de vlootmix per baan kop (voor zowel starts als landingen). Aangezien de vloot in 2010 naar verwachting voornamelijk uit generatie 3 vliegtuigen bestaat, is de variatie in generatieverdeling zeer gering. De variaties in generatieverdelingen zijn zo klein dat voor alle zes de scenario's gerekend is met de gemiddelde generatieverdeling en bijbehorende ongevalkansen.

Omdat voor de scenario's

- Passend EV scenario 2010
- Passend EV scenario 2010 met meteotoeslag
- Passend geluidsscenario 2010
- Scenario 432.000 bewegingen

sprake is van lineaire schaling van het aantal bewegingen van het Basisscenario 2010, komen de generatieverdelingen overeen met die van het Basisscenario 2010. Het Basisscenario 2005 heeft op grond van een andere verdeling van het aantal vliegtuigtypes een andere generatieverdeling.

De tabellen G1 en G2 geven, gebruik makend van tabel A3 van Appendix A (vliegtuiggeneratie per vliegtuigtype), voor de zes scenario's de generatieverdelingen met bijbehorende ongevalkansen.

Tabel G1 Generatieverdeling en ongevalkansen van het Basisscenario, Passend EV scenario, Passend EV scenario met meteotoeslag, Passend Geluidsscenario en Scenario 432.000 bewegingen

Generatieverdeling	% bewegingen	
Generatie 1	0 %	
Generatie 2	0,89%	
Generatie 3	99,11 %	
Totaal	100 %	
Ongevalkans $\times 1 \cdot 10^{-6}$	overRun	under/over Shoot
Start	0,062	0,046
Landing	0,063	0,124



Tabel G2 Generatieverdeling en ongevalkansen van het Basisscenario 2005

Generatieverdeling	% bewegingen	
Generatie 1	0 %	
Generatie 2	2,31%	
Generatie 3	97,69%	
Totaal	100 %	
Ongevalkans $\times 1 \cdot 10^{-6}$	Over Run	Under/over Shoot
Start	0,063	0,046
Landing	0,065	0,124

Appendix H Details woningtellingen

Tabel F1 Details woningtellingen¹⁷ (ADECS 1990)

Gemeente	Basis 2010			Passend EV			Passend EV+meteo			Passend geluid			2005			432.000 Bewegingen		
	5-10 ⁵	1-10 ⁵	1-10 ⁶	5-10 ⁵	1-10 ⁵	1-10 ⁶	5-10 ⁵	1-10 ⁵	1-10 ⁶	5-10 ⁵	1-10 ⁵	1-10 ⁶	5-10 ⁵	1-10 ⁵	1-10 ⁶	5-10 ⁵	1-10 ⁵	1-10 ⁶
Aalsmeer	0	3	268	0	3	268	-	16	-	0	0	250	0	0	251	0	0	231
Amstelveen	0	0	58	0	0	58	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haarlemmerliede	0	7	25	0	7	25	-	7	-	0	4	20	0	4	20	0	3	15
Haarlemmerm.rst	3	24	127	3	24	127	-	25	-	3	20	104	3	20	103	3	19	92
Hm Zwanenburg	0	16	247	0	16	247	-	16	-	0	14	202	0	14	214	0	14	167
Uithoorn	0	0	4	0	0	4	-	0	-	0	0	3	0	0	3	0	0	2
Zaanstad	0	0	1	0	0	1	-	0	-	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Zd Assendelft	0	0	51	0	0	51	-	0	-	0	0	45	0	0	43	0	0	29
Totaal	3	50	781	3	50	781	-	64	-	3	38	625	3	38	635	3	36	536

Gemeente	1990		
	5-10 ⁵	1-10 ⁵	1-10 ⁶
Aalsmeer	0	0	48
Amstelveen	0	0	395
Amsterdam rest.	0	0	0
Ad Zuid-Oost	0	0	0
Ad Buitenveld	0	0	0
Haarlemmerliede	0	0	5
Haarlemmerm.rst	0	7	69
Hm Badhoevedrp	0	0	0
Hm Zwanenburg	0	0	257
Ouder-Amstel	0	0	0
Uithoorn	0	0	0
Zaanstad	0	0	0
Zd Assendelft	0	0	0
Totaal	0	7	774

¹⁷ Bij de ADECS woningtellingen worden de geografische liggingen van de woningen en de contouren gebruikt om het aantal woningen binnen een Individueel Risico contour te tellen. De woningtellingen op basis van het ADECS 1990 woningbestand zijn door ADECS BV uitgevoerd. ADECS BV is verantwoordelijk voor de resultaten van deze tellingen.



Appendix I Totaal Risicogewicht

De Nederlandse overheid stelt, in het kader van een nieuw normenstelsel voor externe veiligheid, een harde grens aan het externe veiligheidsrisico dat wordt veroorzaakt door de luchtvaart op Schiphol. Als maat daarvoor is door de Nederlandse overheid het Totaal Risicogewicht geïntroduceerd. Onder het Totaal Risicogewicht wordt het product verstaan van het aantal bewegingen, het gemiddelde maximale startgewicht (MTOW) en de gemiddelde ongevalkans per beweging. Onderstaande paragrafen geven aan hoe, voor het berekenen van het Totaal Risicogewicht, het gemiddeld MTOW en de gemiddelde ongevalkans berekend worden.

I.1 Berekening gemiddeld MTOW

Het gemiddelde MTOW wordt bepaald door het totaal aantal bewegingen, het aantal bewegingen per vliegtuigtype en het maximaal startgewicht (MTOW) per vliegtuigtype.

Het totaal aantal bewegingen omvat de bewegingen rond alle banen, voor zowel starts als landingen. Per vliegtuigtype moet het aantal bewegingen en het MTOW gedefinieerd zijn.

Voor het vaststellen van het MTOW zijn twee opties:

1. Het MTOW per vliegtuigtype is onderdeel van de scenariogegevens die de luchthaven aanlevert.
2. Het MTOW per vliegtuigtype wordt aan de hand van referentie 9 vastgesteld. Indien referentie 9 meerdere configuraties van een vliegtuigtype beschrijft dan wordt het grootste MTOW gehanteerd.

Het gemiddelde MTOW wordt berekend door voor elk vliegtuigtype het aantal bewegingen van dit vliegtuigtype te vermenigvuldigen met het MTOW per vliegtuigtype, dit voor alle vliegtuigtypes te sommeren en de som te delen door het totaal aantal bewegingen.

I.2 Berekening gemiddelde ongevalkans

De gemiddelde ongevalkans wordt bepaald door het totaal aantal bewegingen, de vliegtuiggeneratie per vliegtuigtype, het aantal bewegingen per vliegtuiggeneratie en de ongevalkans per vliegtuiggeneratie.

Het totaal aantal bewegingen omvat de bewegingen rond alle banen, voor zowel starts als landingen. De definities van de drie vliegtuiggeneraties en een algemene lijst met generaties per vliegtuigtypes zijn gegeven in referentie 3. Aan de hand van deze lijst is de vliegtuiggeneratie per vliegtuigtype vast te stellen.



Het aantal bewegingen per vliegtuiggeneratie is te bepalen uit het aantal vliegbewegingen per vliegtuigtype en de vliegtuiggeneratie per vliegtuigtype. De ongevalkans voor de verschillende vliegtuiggeneraties staan vermeld in referentie 3. De ongevalkans voor een specifieke vliegtuiggeneratie is gelijk aan de som van de ongevalkans voor die vliegtuiggeneratie voor landing overrun, landing undershoot, start overrun en start overshoot, gedeeld door twee.

De gemiddelde ongevalkans wordt berekend door voor de drie vliegtuiggeneraties het aantal bewegingen per vliegtuiggeneratie te vermenigvuldigen met de ongevalkans per vliegtuiggeneratie, dit voor de drie vliegtuiggeneraties te sommeren en de som te delen door het totaal aantal bewegingen.



2 Grenzen aan sloopzones.

Onderzoek van contourbepaling

(Externe Veiligheid/Geluid Schiphol)



Grenzen aan sloopzones

**Onderzoek van contourbepaling
(Externe Veiligheid / Geluid Schiphol)**

Augustus 2001

RA/01-500



*Resource Analysis
Zuiderstraat 110
2611 SJ Delft
Nederland
Tel. +31 15 2191519
Fax +31 15 2124892
E-mail RA@resource.nl
Website www.resource.nl*

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	De aanleiding	1
1.2	Doel van het onderzoek	1
1.3	Inhoud van het rapport	1
2	Analyse van de modelresultaten	3
2.1	Externe veiligheid	3
2.2	De geluidsberekeningen: Ke-contouren	3
2.3	De geluidsberekeningen: L _{den} contouren	4
2.3.1	Invloed van de ligging van het grid	6
2.3.2	Invloed van de resolutie van het grid	7
2.3.3	Fysische verklaring van de uitkomsten?	9
3	Alternatieve EV contouren	11

Bijlagen

A	Bronvermelding
B	Legenda

1 Inleiding

1.1 De aanleiding

In de discussies rond de verdere ontwikkeling van de luchthaven Schiphol speelt omgevingsbelasting, via externe veiligheid (EV) en geluid, een prominente rol. De overheid heeft een grens gesteld aan de maximale belasting waaraan bewoners ten gevolge van de luchtvaart blootgesteld mogen worden. Zo worden zones vastgesteld waarin woningen aan de woonbestemming worden onttrokken, de zogenaamde sloopzones. Deze zones worden vastgesteld op basis van EV risicocontouren van 10^{-5} en de geluidsbelastingscontouren van 65 Ke danwel de L_{den} -equivalent daarvan (71 dB(A)).

Om deze contouren te bepalen zijn berekeningen gemaakt voor de situatie in 1990 en voor verschillende scenario's voor 2005/2010. Via een door het Nationale Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) ontwikkelde contourbepalingsmethode zijn op basis van de resultaten de grenzen van de sloopzones vastgesteld. Generieke contouralgoritmes kunnen onbetrouwbare uitkomsten leveren als de onderliggende resultaten sterk in waarde variëren op afstandschalen die klein zijn vergeleken met het rekengrid. Voor de berekeningen van externe veiligheid is dit reeds aangetoond (lit. [3]) voor de gebieden met een risico van 10^{-6} of groter. De daar gesignaleerde effecten kunnen in principe ook bij de contouren voor de sloopzones een rol spelen.

1.2 Doel van het onderzoek

Het NLR heeft de scenario's doorgerekend op een grid met cellen van 100x100m, en voor de geluidsberekeningen ook op 500x500m. Op basis daarvan zijn de contouren voor het risico van 10^{-5} , en voor geluid 65 Ke en 71 dB(A) bepaald. De RLD heeft Resource Analysis gevraagd de contourbepaling tegen het licht te houden voor de basisscenario's voor 2005 (behalve EV) en 2010. Indien blijkt dat er een discrepantie is tussen de door het NLR geleverde contour en de bijbehorende grid-uitkomsten, wordt gevraagd via een alternatieve methode tot een betere inschatting te komen van de grenzen van de sloopzones.

1.3 Inhoud van het rapport

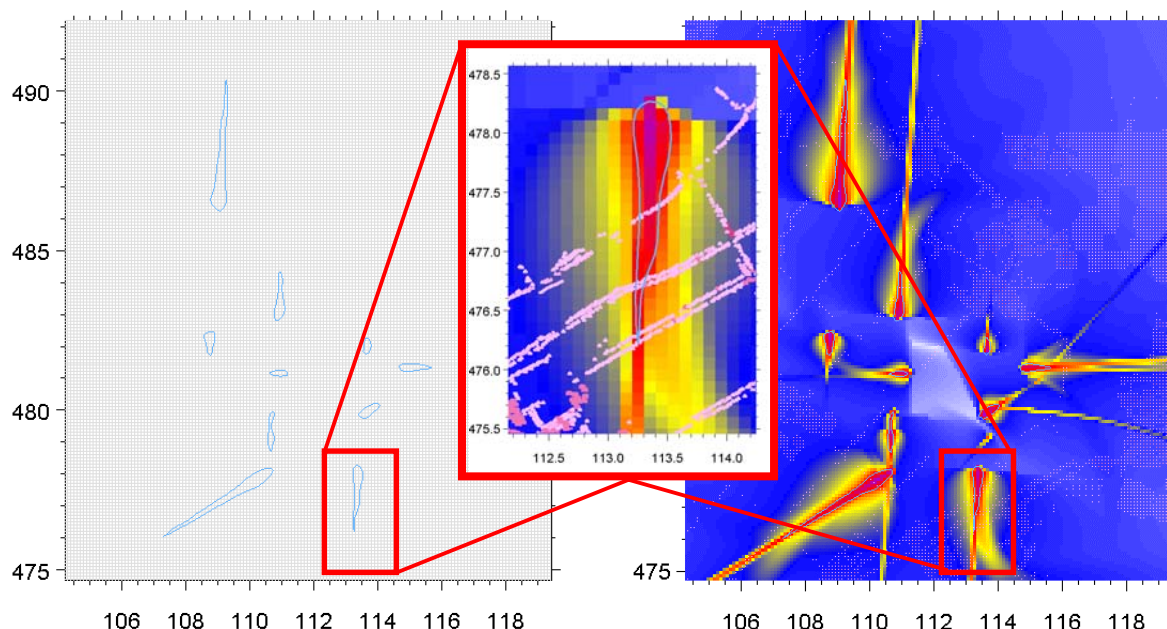
In hoofdstuk 2 worden de door het NLR berekende resultaten nader beschouwd. De conclusie daarvan is dat de EV contouren verbeterd kunnen worden; dit wordt in hoofdstuk 3 beschreven. De Ke contouren zijn in goede overeenstemming met de rekenresultaten en behoeven geen verbetering. Ook de L_{den} modelberekeningen geven geen aanleiding tot nadere analyse van de contouren.

Bijlage A bevat een korte literatuurlijst, en bijlage B bevat een overzicht van de gebruikte kleurcoderingen en symbolen in de figuren in dit rapport.

2 Analyse van de modelresultaten

2.1 Externe veiligheid

In een eerdere studie [3] is al vastgesteld dat de contourbepaling voor de resultaten van het model voor externe veiligheid (EV) te leiden hebben onder effecten die samenhangen met het relatief grove rekgid.



Een voorbeeld van het effect van een relatief grof rekgid. De contour (grijs) neigt naar het grid, terwijl de visuele indruk is dat het risico langs een rechte lijn verdeeld is.

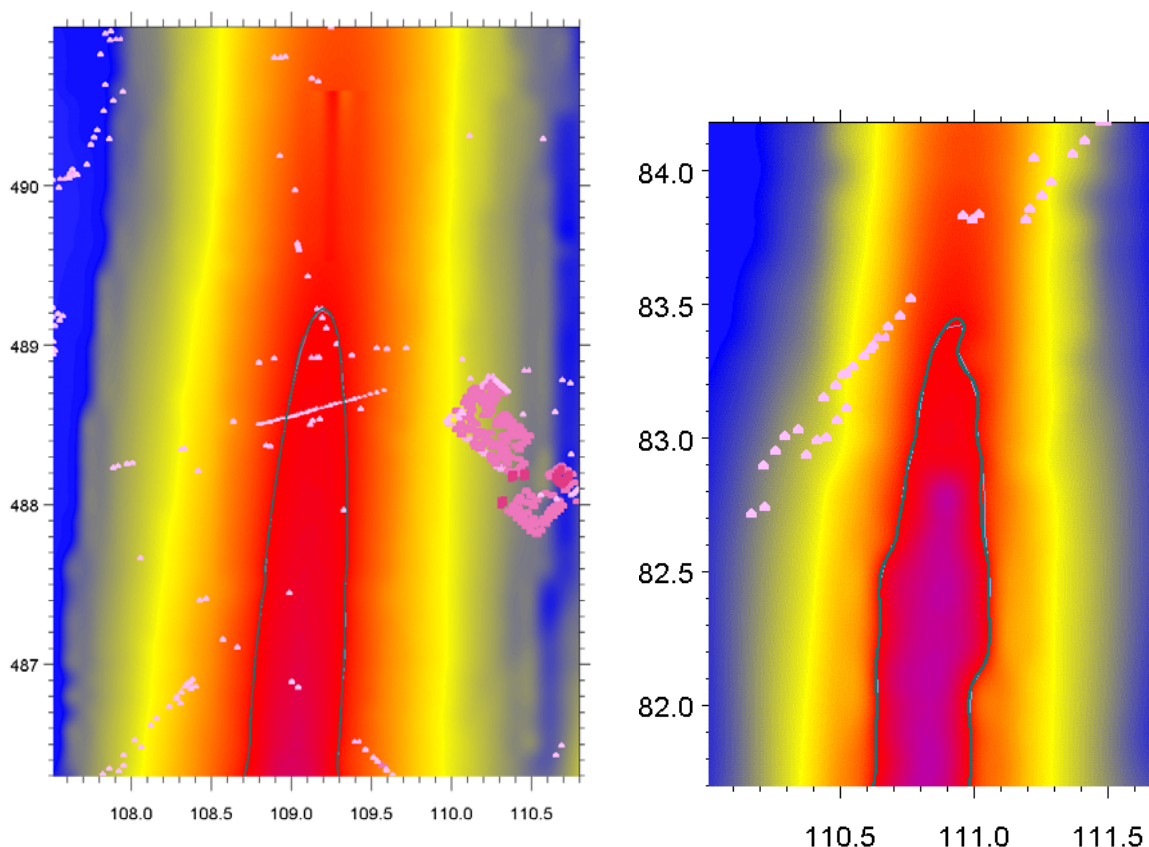
De belangrijkste conclusie uit [3] was dat de EV resultaten te sterk pieken langs met name de landingsroutes om met een generiek algoritme de contouren te bepalen. Voor de 10^{-5} contouren, die veel meer geconcentreerd zijn rond de kop van de baan, speelt bovendien dat het risico nabij de aansluiting met de baan dermate sterk toeneemt van nul naar de maximale waarde, dat dit bij de huidige rekenresoluties niet te representeren is, en dat de contour daar dus onbetrouwbaar is.

In hoofdstuk 3 hebben we met een alternatieve methode gepoogd een betere schatting te krijgen van een vijftal contouren die aan bewoond gebied raken.

2.2 De geluidsberekeningen: Ke-contouren

In eerste instantie waren de resultaten van de geluidsberekeningen slechts gegeven op een rekgid van 500x500m. Gedurende het onderzoek kwamen resultaten voor een grid van 100x100m beschikbaar. De geluidsverdelingen zijn veel breder dan de EV resultaten in verhouding tot het rekgid. De verschijnselen die optreden bij de EV contouren zijn hier dan ook afwezig. Om dit te controleren hebben we de methode uit hoofdstuk 3 (in wezen een cubic spline interpolatie op een groot deel van de verdeling) toegepast op twee banen die daarvoor uitermate goed geschikt zijn, namelijk baan 18-36 en baan 01L-19R. Deze wijken slechts enkele graden af van de richting van het rekgid, waardoor effecten ten gevolge van de ligging van het rekgid goed te onderscheiden zijn. Bovendien is de verdeling zodanig breed dat voor de interpolatiemethode uit hoofdstuk 3 een overvloed aan punten beschikbaar is. De figuur (beneden) laten zien dat de NLR contour (grijs) en de nieuw bepaalde contour (donkergroen) vrijwel identiek is. Het NLR gebruikt een contourbepaling op basis van cubische polynomen [5], wat sterk vergelijkbaar is met de spline interpolatiemethode uit hoofdstuk 3, zij het dat het NLR

alleen de gridpunten in de directe omgeving van de contour gebruikt. De figuur toont aan dat deze methode gerechtvaardigd is.



Baan 18-36

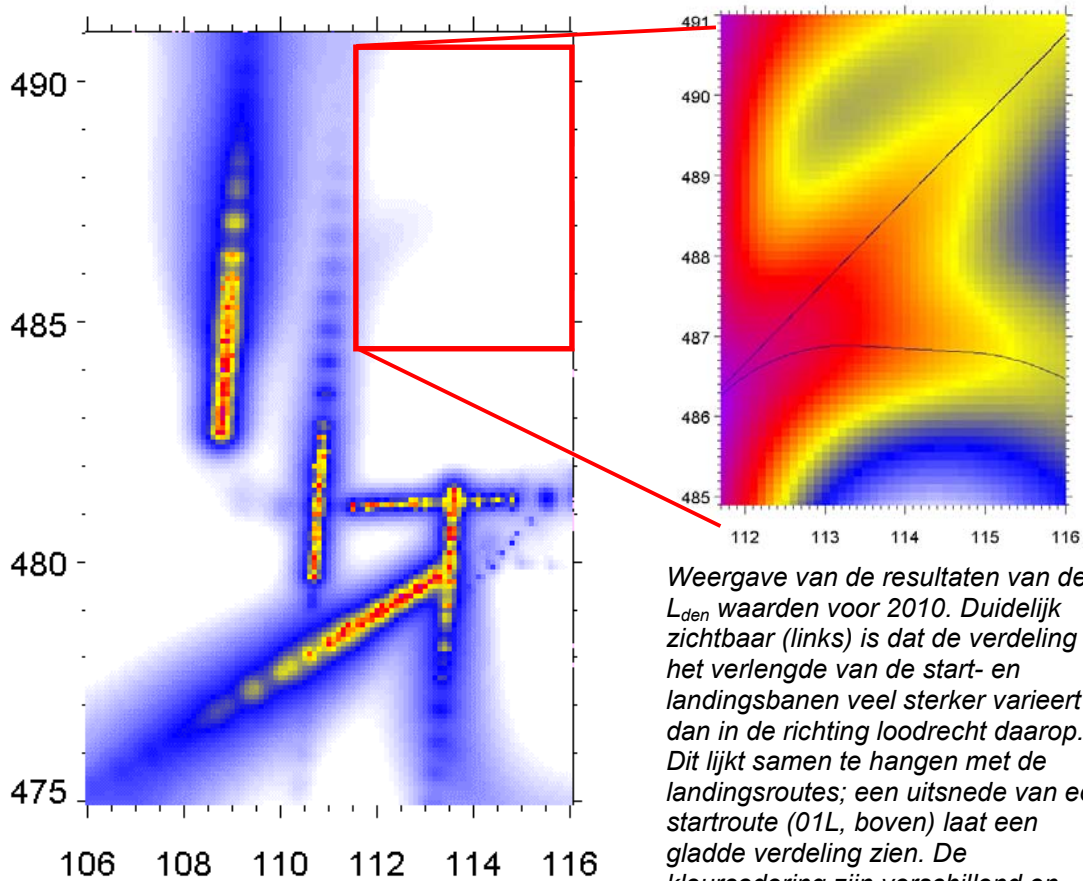
Baan 01L-19R

Vergelijking van de NLR contour (grijs) en de contour bepaald met de methode uit hoofdstuk 3 (donkergroen).

Hoewel het gedrag van de contour voor baan 01L-19R op het oog wel vreemd is, is de vorm ervan wel goed in overeenstemming met de modelresultaten. Een analyse van de kwaliteit van de modelresultaten valt buiten het bestek van dit onderzoek. We kunnen dan ook concluderen dat de door het NLR bepaalde Ke contouren een goede afspiegeling zijn van de berekende resultaten.

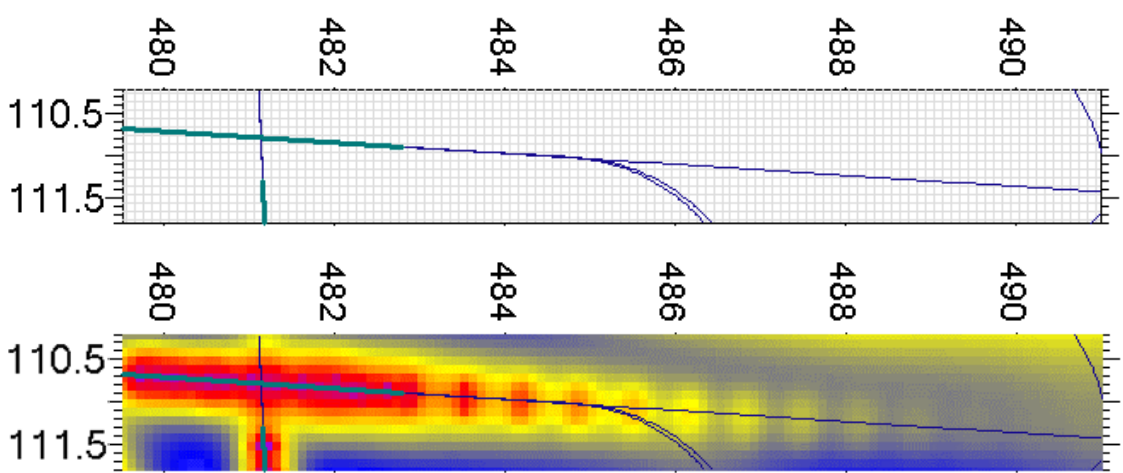
2.3 De geluidsberekeningen: L_{den} contouren

Het NLR heeft modelberekeningen uitgevoerd voor de basisscenario's voor 2005 en 2010. In beide gevallen zijn resultaten opgeleverd een ruimtelijk grid van 100x100m en 500x500m. In onderstaande figuur zijn de resultaten voor 2010 en 100x100m weergegeven. De L_{den} waarden langs landingsroutes vertonen een gedrag dat op het eerste gezicht bevreemding wekt. Voor een zinnige uitspraak over de correctheid van de contouren is het van belang te weten of dit gedrag reëel is.

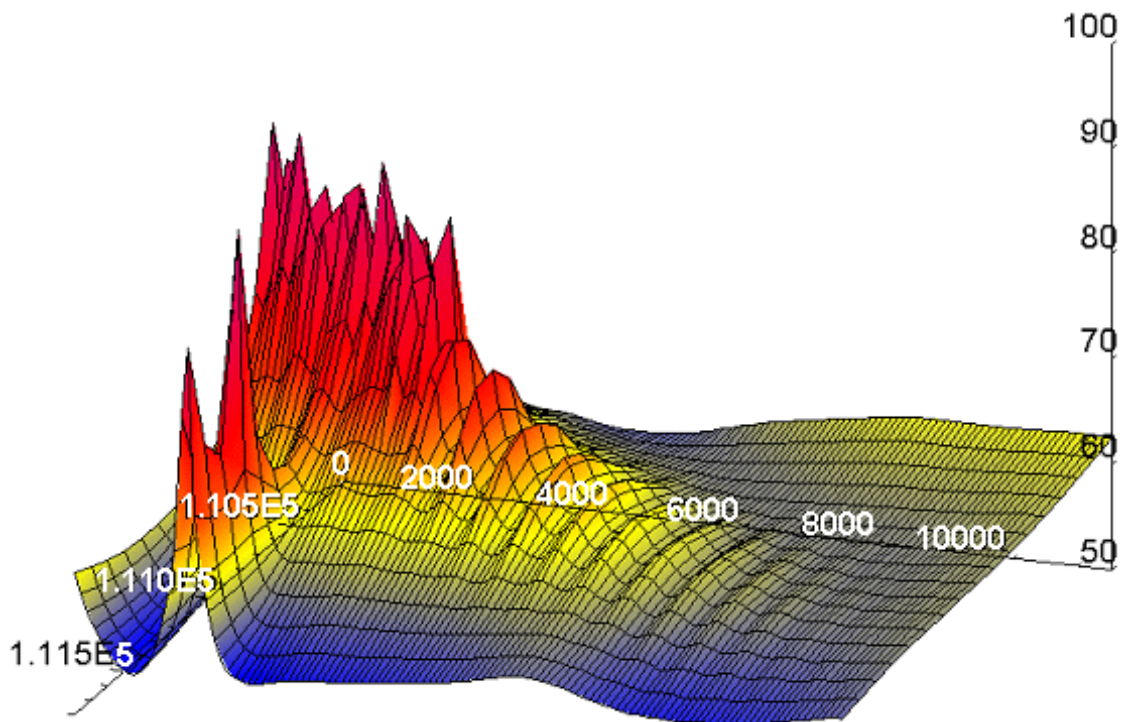


Weergave van de resultaten van de L_{den} waarden voor 2010. Duidelijk zichtbaar (links) is dat de verdeling in het verlengde van de start- en landingsbanen veel sterker varieert dan in de richting loodrecht daarop. Dit lijkt samen te hangen met de landingsroutes; een uitsnede van een startroute (01L, boven) laat een gladde verdeling zien. De kleurcodering zijn verschillend en aangepast aan het relevante L_{den} bereik.

Om de mogelijke invloed van de ligging en resolutie van het rekengrid te onderzoeken bekijken we landingsroute 19R. In onderstaande figuur is het 100x100m grid en de landingsbaan aangegeven; de baan valt geheel in het geselecteerde gebied. Naast de landingsroute 19R zijn ook de startroute 01L (afbuigend), en startroute 27 en landingsroute 09 (links) zichtbaar. Bovendien zijn de (kleurgecodeerde) resultaten voor het scenario 2010 weergegeven.



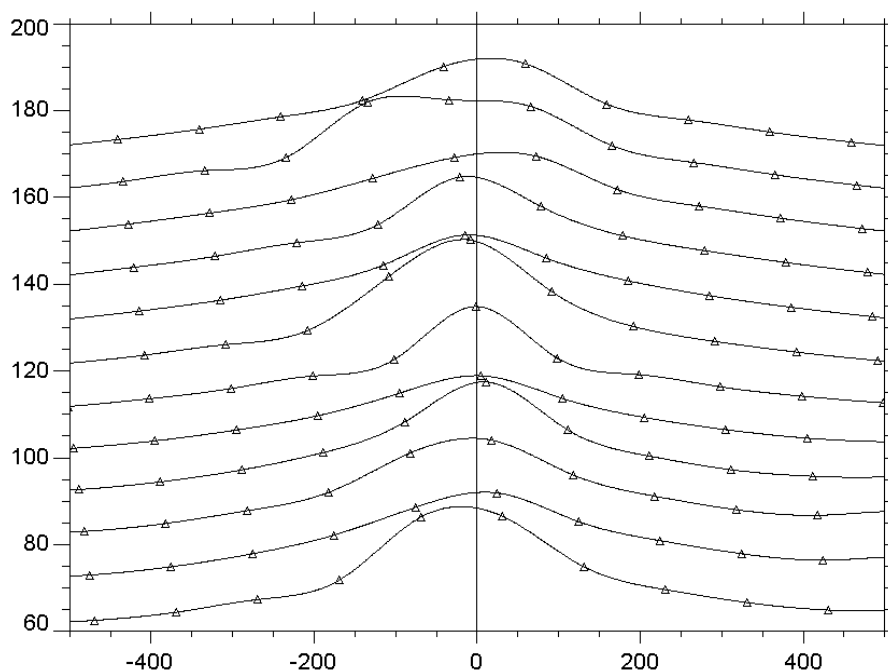
Geselecteerd gebied rond landingsroute 19R. De route begint bij $y = 479.5\text{km}$ (linker rand).



Nogmaals de L_{den} verdeling voor 2010 en route 19R. De waarde langs de y as (in meter) is relatief ten opzichte van de start van de route.

2.3.1 Invloed van de ligging van het grid

Bij de resultaten van de externe veiligheidsberekening bleek dat de ligging van het grid van invloed was op de contouren: als een functie sterk piekt in een smal gebied, en de piekwaarden liggen tussen de centra van de gridcellen, dan kan een interpolatiemethode niet goed de hoogte en positie van de piek inschatten. Uit bovenstaande figuur blijkt dat de verdeling langs de banen hiervan last zou kunnen hebben. Om dat te onderzoeken hebben we de verdeling geplot in de buurt van het hart van de baan:

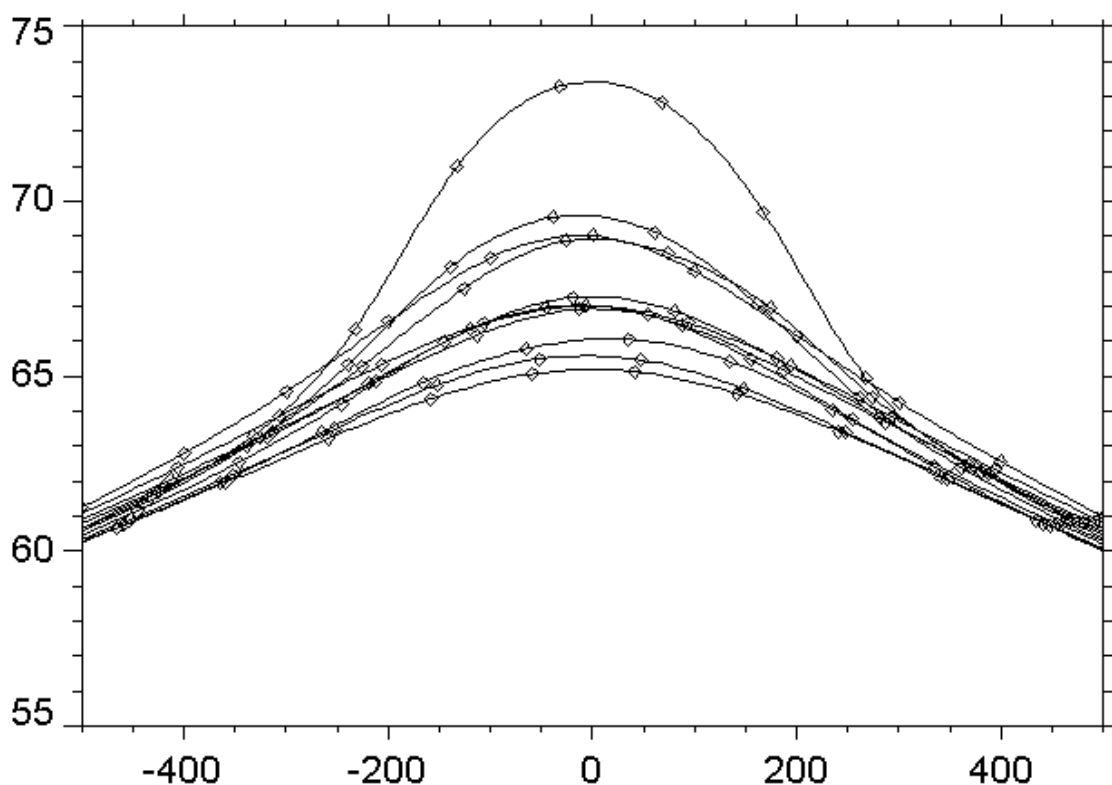


De L_{den} waarden geplot langs gridlijnen van constante y . De symbolen geven de waarden in gridcentra aan, de getrokken lijnen zijn cubic spline interpolaties. De x (in m) coördinaat is gemeten ten opzichte van het hart van de baan. De onderste curve is voor $y=1488\text{m}$ ($y_{grid} = 481\text{km}$) van het begin van de baan; voor elke volgende curve (interval in y is 100m) is 10 bij de L_{den} waarde opgeteld.

Uit bovenstaande figuur valt af te lezen dat de curves voor opeenvolgende lijnen van constante y de maxima nogal uiteen lopen. Toch lijkt het erop dat de getrokken lijnen een goede benadering zijn van de verdeling dwars op de baan. Bovendien lijkt de hoogte van het maximum niet gerelateerd aan de afstand van het dichtstbijzijnde gridpunt tot de route. Ook valt op dat de verdeling niet symmetrisch is ten opzichte van het hart van de baan. Nabij de hartlijn vertoont de verdeling weinig continuïteit in de y -coördinaat; het is meer de resolutie die ons parten speelt dan de ligging van het grid.

Een andere aanwijzing is het gedrag van de L_{den} waarden op enige afstand van de baan. In de volgende figuur is het gedrag van de verdeling bij het eerste lokale maximum na de baan geplot. Ook hier lijken de getrokken curven goede representaties van de gridwaarden, maar variëren de maxima sterk met de y coördinaat. Als de verdeling langs de route sterk gepiekt zou zijn, dan zouden in de figuur de symbolen voor de verschillende y waarden samen een gladde functie laten zien; dat is duidelijk niet het geval. We kunnen concluderen dat de rekenresultaten niet beïnvloed zijn door de ligging van het grid.

Opmerkelijk is verder dat in het gebied tot 200m van de route de L_{den} waarden sterk afhangen van de afstand langs de route, maar dat dit effect niet terug te vinden is op afstanden rond 400m van de baan. We komen hier nog op terug.



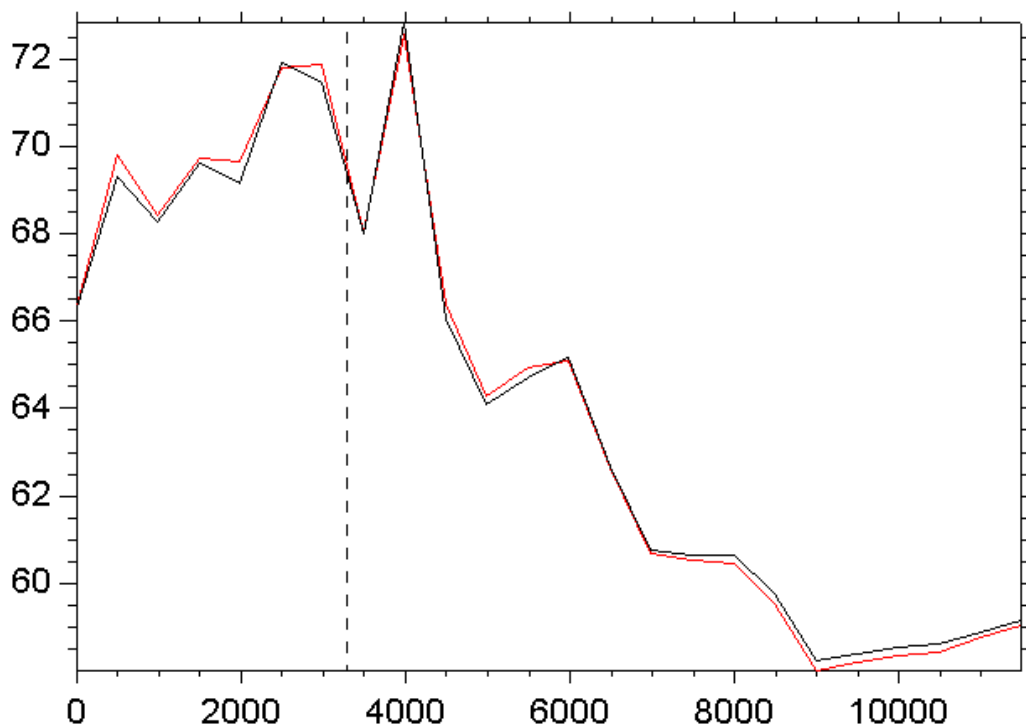
De L_{den} waarden geplot langs gridlijnen van constante y , waarbij y varieert tussen 3488 ($y=483\text{km}$) en 4488m van het begin van de baan. De symbolen geven de gridpunten weer, de getrokken lijnen zijn cubic spline interpolaties van de waarden.

2.3.2 Invloed van de resolutie van het grid

Het zou kunnen zijn dat de resultaten een artefact zijn van de resolutie van het grid. Het is niet ondenkbaar dat in de implementatie van een modelberekening impliciet gebruik wordt gemaakt

van een minimale schaalgrootte. Hoewel het mogelijk is een berekening te maken met een fijner grid, zijn dan de resultaten ervan in dat geval onbetrouwbaar.

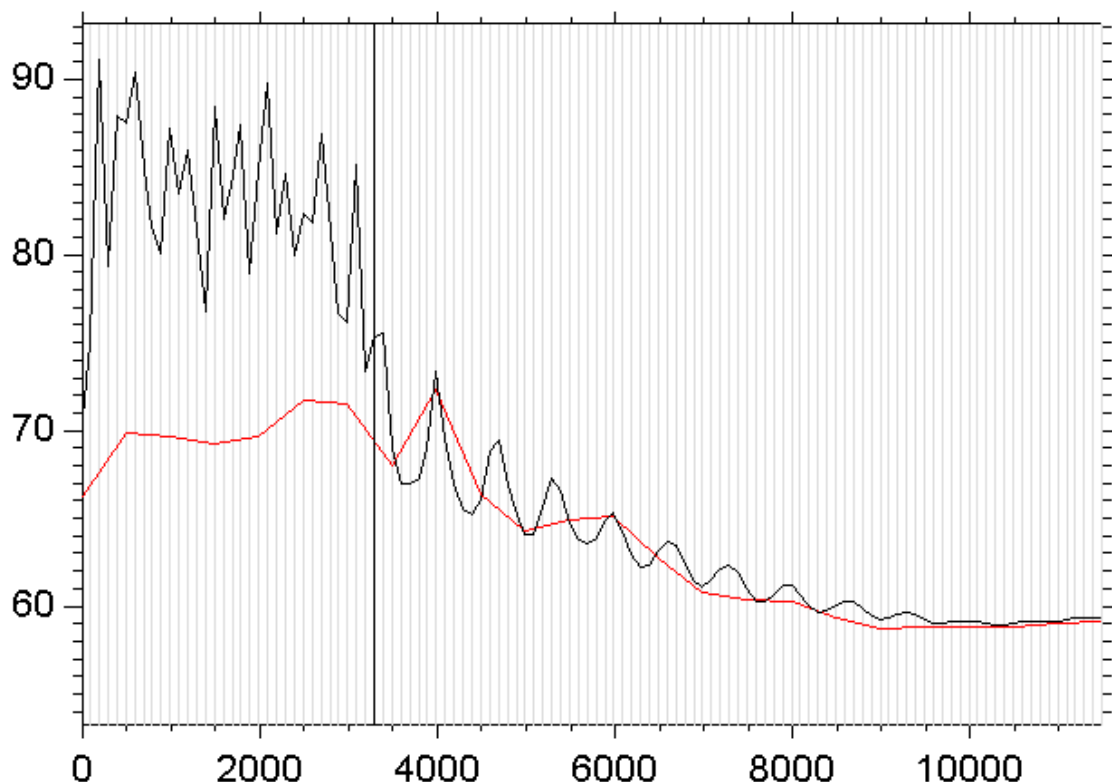
Om na te gaan of de resolutie van het grid invloed heeft op de rekenresultaten hebben we de uitkomsten van het 500x500m grid vergeleken met die van 100x100m. Het laatste grid is een subgrid van het eerste, verkregen door de cellen op te delen in 5x5 subcellen. Het centrum van een 500x500m gridcel valt daarom samen met het centrum van de (middelste) 100x100m gridcel. In onderstaande figuur zijn per rij (= lijn van constante y) de 500x500 gridcellen gekozen waarvan het centrum zo dicht mogelijk bij de landingsroute ligt. De L_{den} waarde is vergeleken met de corresponderende waarde van de berekening met 100m resolutie. Dit is een directe vergelijking; er is geen interpolatie nodig. De twee uitkomsten verschillen maximaal 0.5 dB(A) van elkaar.



Vergelijking van de resultaten voor 100x100m en 500x500m grids. De rode lijn geeft de L_{den} waarden voor de gridcellen die het dichtst bij de landingsroute liggen voor 500m resolutie, de zwarte lijn geeft de waarden voor 100m resolutie op dezelfde posities. De stippellijn geeft het einde van de landingsbaan aan.

Vervolgens hebben we cubic spline interpolatie gebruikt (zie de figuren in 2.3.1) om de L_{den} waarde op de hartlijn van de route te bepalen (zie volgende figuur). De waarden voor 500m resolutie ter hoogte van de landingsbaan liggen lager dan de 100m resultaten omdat de route tussen de centra van de 500m gridcellen ligt en de belangrijkste bijdrage binnen 200m van de route valt (zie eerste figuur in 2.3.1). Wel is opmerkelijk dat de afwijking op grotere afstand klein is: in de orde van 0.5-1 dB(A), in lijn met de verschillen in bovenstaande figuur. Deze afwijkingen zijn veel kleiner dan de variatie van de L_{den} waarde met de afstand langs de route.

De conclusie luidt dan ook dat de uitkomsten met 100m en 500m resolutie goed overeenstemmen, en dat de sterke variatie met afstand langs de route inderdaad een goede afspiegeling is van de modelvergelijkingen: bij nog kleinere resolutie zullen we hetzelfde gedrag vinden.



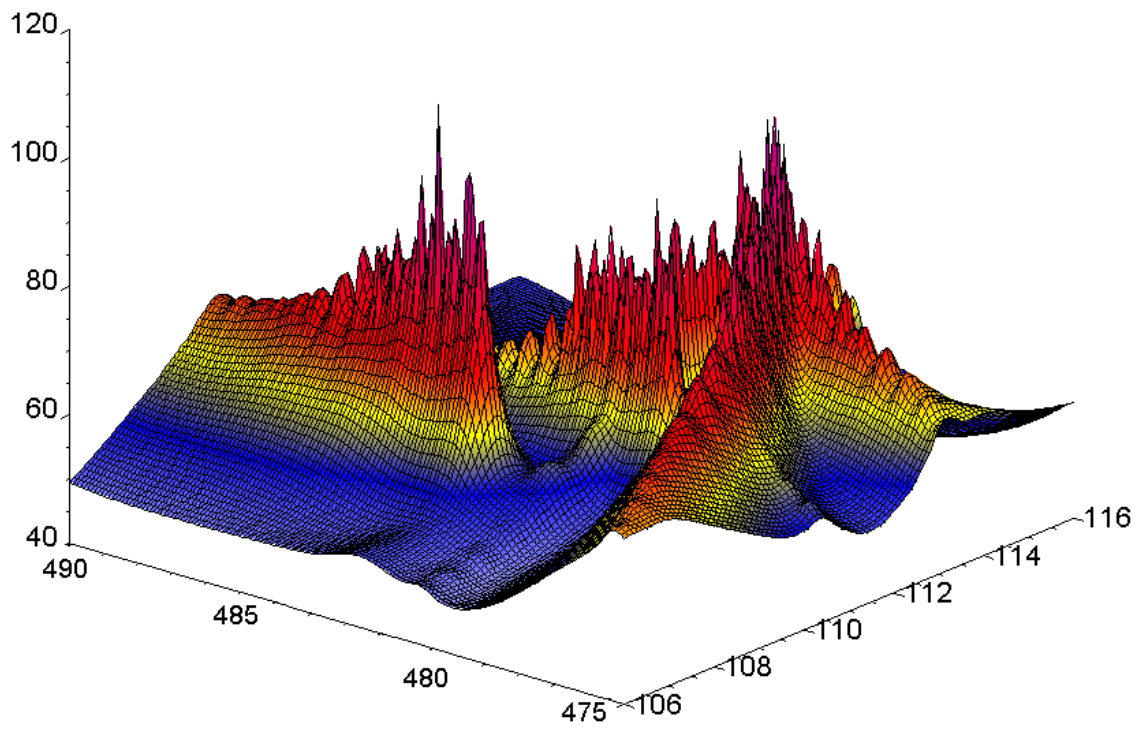
De L_{den} waarde langs de route voor 100m (zwart) en 500m (rood) resolutie. De verticale lijn geeft het einde van de baan aan, de grijze lijnen de y -posities van de centra van de gridcellen.

2.3.3 Fysische verklaring van de uitkomsten?

Nu duidelijk is dat de uitkomsten van de berekeningen geen artefact zijn van de keuze van het rekengrid is de vraag of de waarden reëel zijn in fysische zin.

De L_{den} waarden zijn gerelateerd aan de maximale geluidsbelasting. Uit onderstaande figuur (en ook de figuur juist voor 2.3.1) blijkt dat waarnemers die om de 600m (5-10 seconden vliegtijd bij landingsnelheid) gepositioneerd zijn, van dalende vliegtuigen een aanzienlijk groter geluidsniveau ervaren dan waarnemers die er tussenin staan. Dit zou kunnen wijzen op regelmatige wijzigingen in thrust, hoewel de tijdschaal ervan vrij kort is. Het ligt in de verwachting dan niet alle vliegtuigen op exact hetzelfde punt zo'n dramatische geluidswijziging ondergaan, waardoor de effecten uitgemiddeld worden en de grote schommelingen langs de route sterk verminderen.

Bovendien blijkt duidelijk dat langs een landingsroute de piekbelasting sterker varieert dan loodrecht op de route. Dat kan alleen het geval zijn als een geluidsbron geen puntbron is maar een gerichte geluidsbron is. Omdat de L_{den} waarde sneller varieert in de bewegingsrichting van het vliegtuig zou de voorkeursrichting van zo'n bron dus zijwaarts gericht moeten zijn. Dat is moeilijk voor te stellen; wel is het zo dat een standpunt achter het vliegtuig in lijn met de motoren een grotere geluidsbelasting heeft dan een punt op vergelijkbare afstand naast het vliegtuig. In dat geval zou de L_{den} verdeling loodrecht op de route sneller moeten afvallen dan parallel aan de bewegingsrichting.



De L_{den} waarden op het 100x100m grid. Het pieken/dalen gedrag lijkt alleen op te treden binnen 200m van landingsroutes; op grotere afstanden van de routes is het gedrag niet terug te vinden.

3 Alternatieve EV contouren

De berekeningen van de externe veiligheid hebben het meest te lijden onder het probleem dat de resulterende functie piekt langs een start-of landingsroute, maar dat die piek tussen twee centra van gridcellen ligt. Dit probleem wordt vergroot doordat de verdeling relatief smal is, dus snel afvalt dwars op de richting van de route.

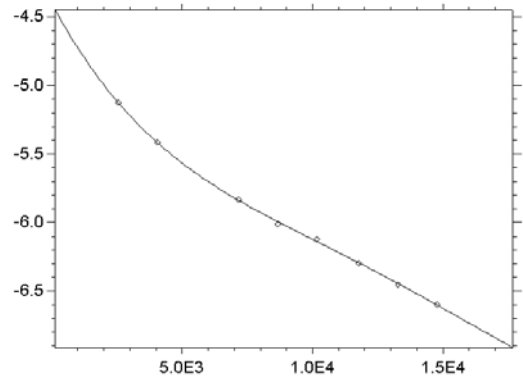
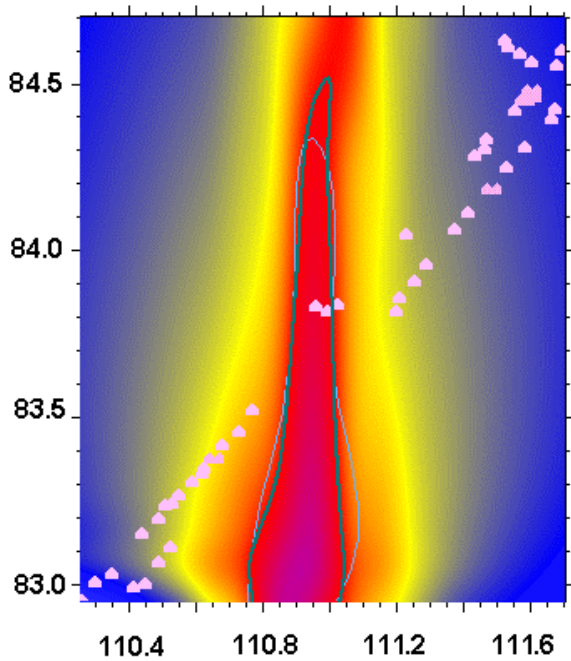
Met elke baan zijn verschillende routes geassocieerd, zowel start- als landingsroutes. Omdat de ligging van de routes van belang zijn om de pieken in de verdeling te achterhalen, ligt het voor de hand om te proberen de verdeling te ontrafelen per route. Dit hebben we wel getracht, maar de resultaten van een dergelijke methode leiden niet tot een betere benadering van de verdeling. Om de bijdragen van de verschillende routes te onderscheiden moet namelijk een functie gekozen worden die de laterale (dwars op een route) vorm van de verdeling beschrijft. Omdat deze vorm varieert langs de route, en bovendien afhangt van het soort route (start of landing), moet ook een beschrijving van de vormverandering gegeven worden. Via een kleinste kwadraten methode kunnen de parameters van de functie bepaald worden. Het blijkt dat voor eenvoudige basisfuncties (een Gauss functie als laterale verdeling, en een linear verloop met afstand langs de route van amplitude en breedte van de functie) geen benadering van de resultaten van de berekening gevonden wordt die voldoende nauwkeurig is.

Om toch een betere schatting te krijgen van de verdeling gaan we uit van een representatieve route die op het oog in hoge mate bijdraagt aan het resultaat. Dit zijn in het algemeen landingsroutes omdat in de buurt van de baan alle landingsroutes samenkomen, terwijl de startroutes juist uitwaaiëren en voornamelijk op korte afstand van de baan bijdragen. Langs de geselecteerde route wordt eerst het verloop van de verdeling bepaald aan de hand van resultaten die wel dicht in de buurt (binnen 5m) van het centrum van een gridcel liggen en waarvan de waarde dus betrouwbaar is. Op basis van deze punten wordt een vijfdegraads polynoom berekend die de verdelingswaarden langs de gehele route levert. Analyse van de gegevens leert dat het gedrag van de polynoom sterk lijkt op een e^{-s} functie (waarbij s de afstand langs de route is), een functie van een type (Weibull) dat ook in het EV model [2] gebruikt wordt.

De berekende verdeling wordt nu geïnterpoleerd op een fijner grid met 20x20 zoveel cellen. Daarbij wordt eerst een spline interpolatie[4] toegepast in de (x- of y-) richting die het meest parallel loopt aan de route. Omdat de verdeling in die richting minder snel varieert, zal de interpolatie in het algemeen van goede kwaliteit zijn. Een uitzondering vormt het gebied vlak bij de baan, waar de verdeling van vrijwel nul naar een maximale waarde toeneemt binnen een of twee gridcellen. Deze regio wordt uitgesloten van de analyse; de resolutie van het rekgrid is niet voldoende om over het verloop van de 10^{-5} contouren een uitspraak te doen.

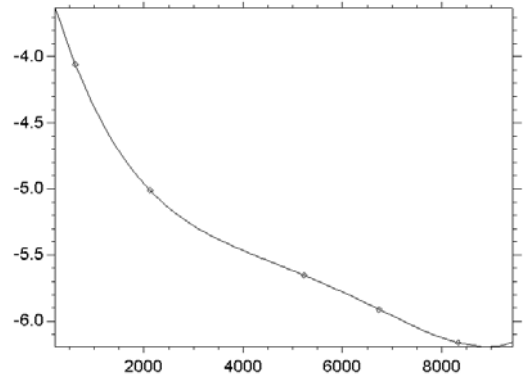
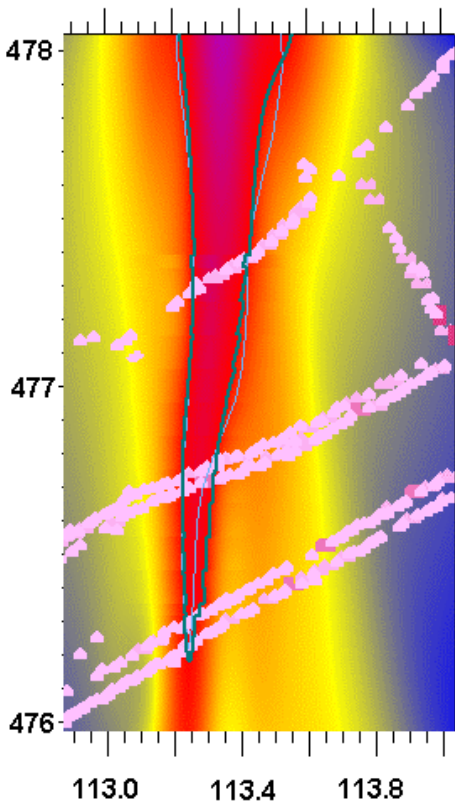
Voordat de verdeling in de andere richting geïnterpoleerd wordt, voegen we eerst per rij of kolom een extra waarde toe: de polynoombenadering van de waarde op de route. Dit wordt achterwege gelaten als de route dicht bij het centrum van een gridcel loopt. Bovendien is dat niet mogelijk tussen het eind van de baan en het eerste snijpunt van gridcellen en route, omdat bij geen enkele baan het eind van de baan samenvalt met het centrum van een gridcel, en dus het interpolerende polynoom niet te bepalen is voor dat het deel van de route. De extra punten uit de polynoombenadering zijn dus alleen in gebruik op grotere afstand van de baan. Nadat de extra punten zijn toegevoegd wordt in de overgebleven richting geïnterpoleerd.

In de onderstaande figuur zijn steeds de geïnterpoleerde verdelingen weergegeven, met daarnaast de polynoombenadering van de verdeling langs de route. De laatste is geplotted $^{10}\log(\text{risico})$ versus afstand tot het eind van de baan. De originele, door het NLR bepaalde contour is in grijs aangegeven, de nieuw bepaalde in donkergroen.



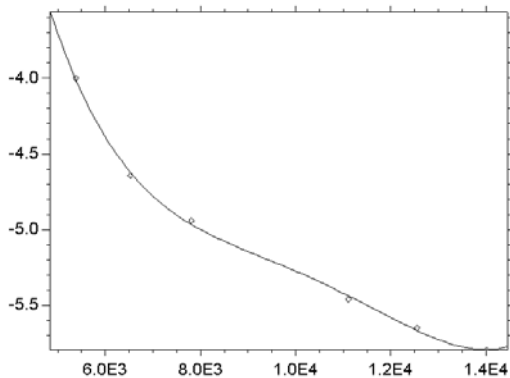
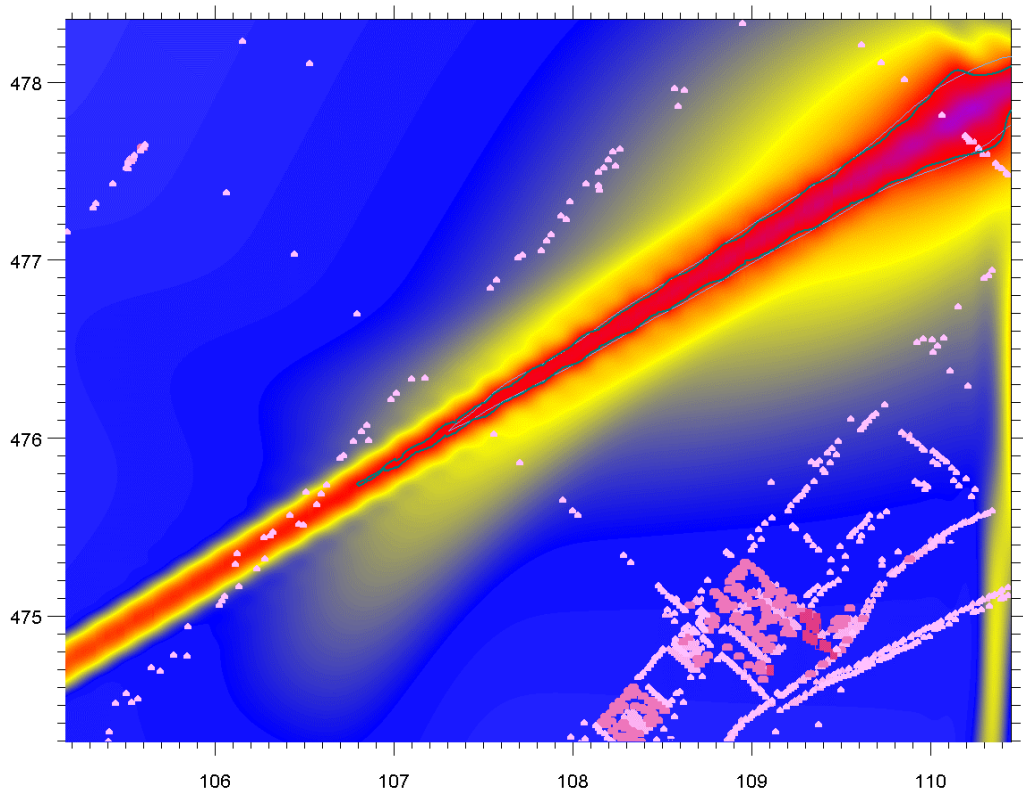
Baan 01L-19R

De contour op basis van de geïnterpoleerde functie loopt 200m verder door dan de originele contour.



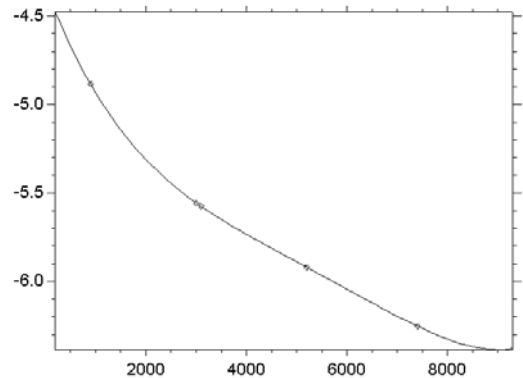
Baan 01R-19L

Ook hier loopt de nieuwe contour iets verder door. Omdat er maar enkele kolommen van het rekengrid beschikbaar zijn, is het niet mogelijk het gedrag van de verdeling parallel aan de route te bepalen; bijgevolg neigt de contour nog steeds naar het rekengrid.



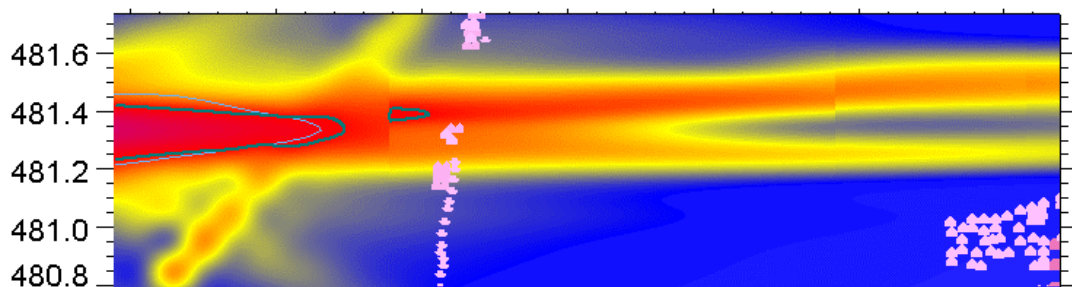
Baan 06-24 (boven)

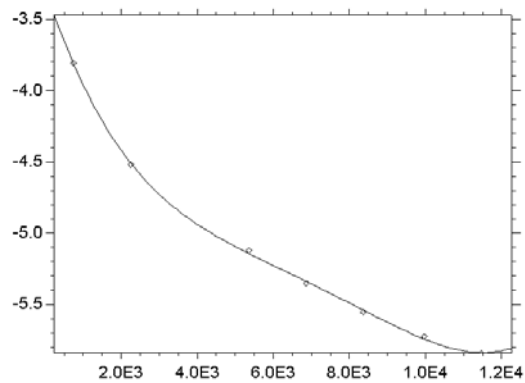
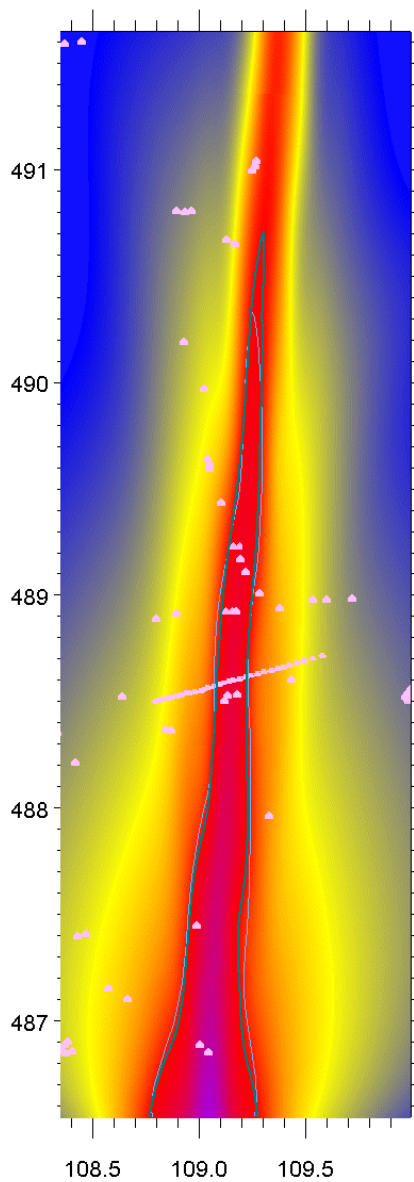
De nieuwe contour loopt aanzienlijk verder door. Omdat er geen (x- of y-)richting is die bijna parallel loopt is de vorm van de verdeling lastig te bepalen omdat de interpolatie het met weinig punten en sterke variatie in de functiewaarden moet stellen.



Baan 09-27 (beneden)

Ook hier loopt de nieuwe contour een paar honderd meter verder door. Door de complexe structuur (kruisende banen, twee uiteenlopende landingsroutes, en slechts drie rijen in het rekengrid) sluiten de interpolaties met en zonder extra datapunt op de route niet op elkaar aan.





Baan 18-36

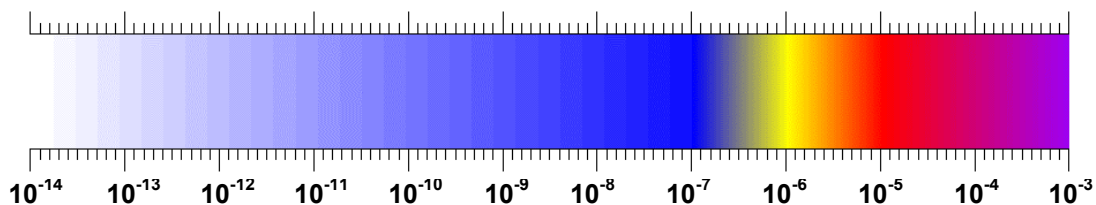
De nieuwe contour loopt een paar honderd meter verder door. Hoewel de nieuwe contour beter de route volgt, heeft het geen effect voor het aantal betroffen woonobjecten.

Bijlage A Bronvermelding

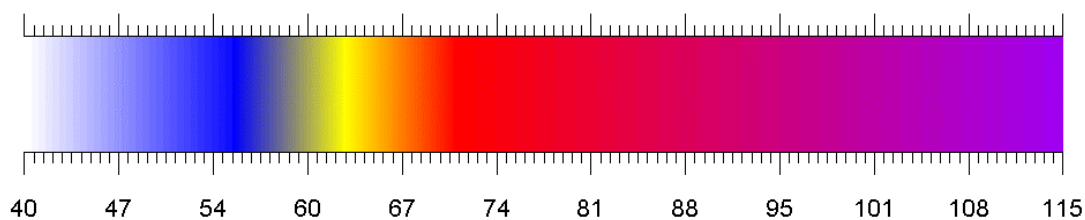
- [1] De gegevens over de aard en locatie van de woonobjecten komen uit een door R. Zuurmond (RLD) aangeleverde, geaggregeerde versie van het ADECS woningbestand (1990).
- [2] Pikaar, A.J., de Jong, C.J.M., Weijts, J.: An enhanced method for the calculation of third party risk around large airports with application to Schiphol. April 2000. NLR-CR-2000-147.
- [3] Robijn, F.H.A., Welke huizen tellen mee? Onderzoek van tellingsmethodes (Externe veiligheid Schiphol). Juli 2000. RA/01-490.
- [4] Press, W.H., et al., Numerical Recipes. 1989, Cambridge University Press.
- [5] De bepaling van de geluidsbelastingcontouren. Appendix A van een publicatie van het NLR; verdere gegevens onbekend.

Bijlage B Legenda

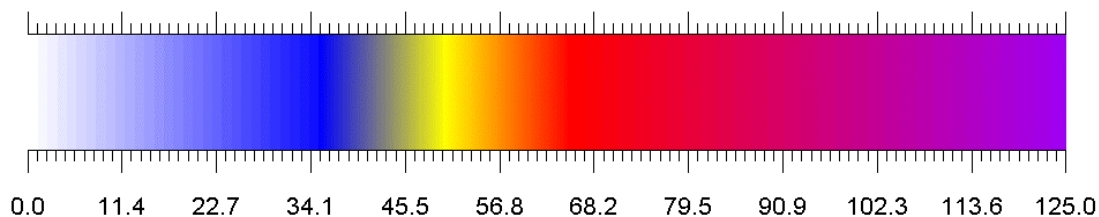
B.1 Kleurcodering van risicokaarten (externe veiligheid)



B.2 Kleurcodering geluidskarten (Ke)



B.3 Kleurcodering geluidskarten (L_{den} , dB(A))



B.4 Kleur- en groottecodering van woonobjecten-dichtheid



Als maat voor de woningdichtheid geldt het aantal woonobjecten per gridcel. De grootte van het huissymbool is weergegeven relatief ten opzichte van de grootte van de gridcel. Samen met de kleur geeft het aan hoeveel woonobjecten er in totaal in de gridcel aanwezig zijn.

Colofon

© januari 2002

Deze onderzoeksbijlage bij het Milieueffectrapport Schiphol 2003 is een uitgave van de Programmadirectie Ontwikkeling Nationale Luchthaven, onderdeel van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Luchtvaart.

Ontwerp en vormgeving	CO3 (Toon van Lieshout)
Drukwerk	drukkerij Louis Vermijs, Breda
Bestelnummer	DLG 189
Bestellen	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, afdeling Publieksvoorlichting telefoon: 070 - 351 7086