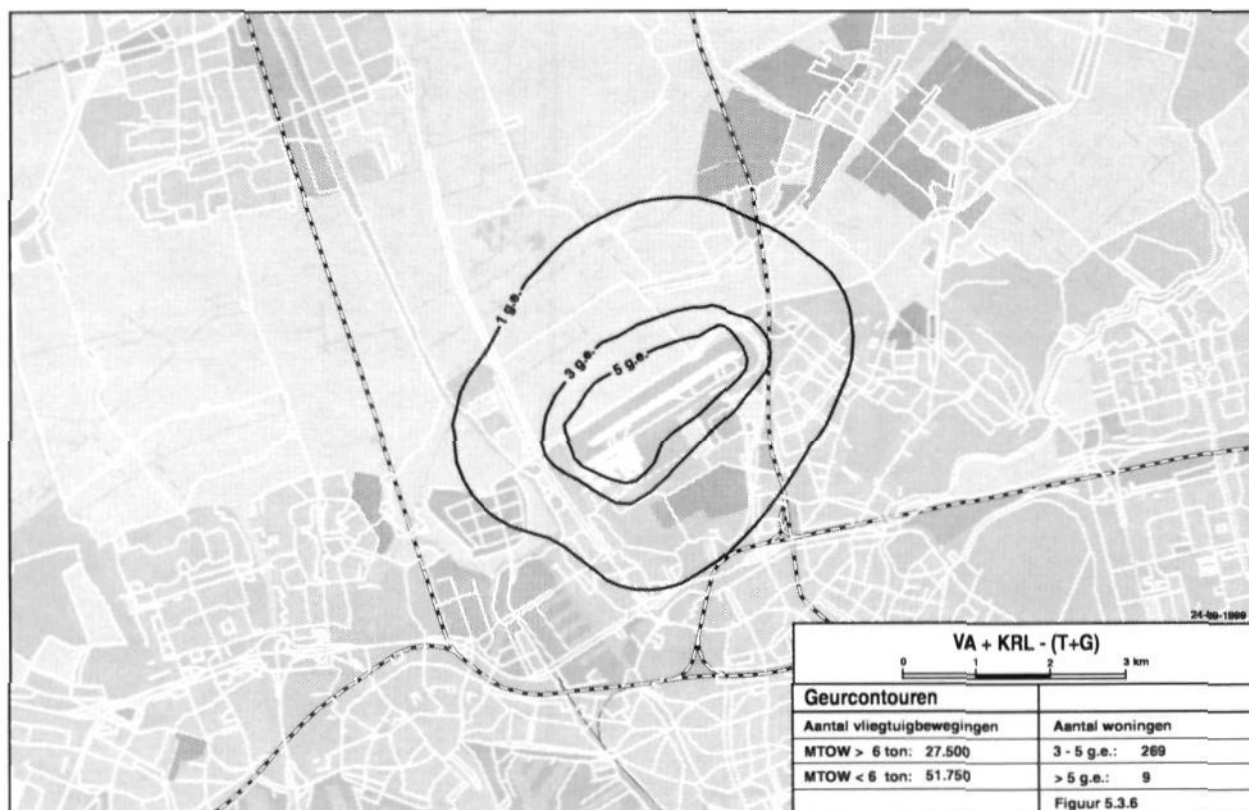
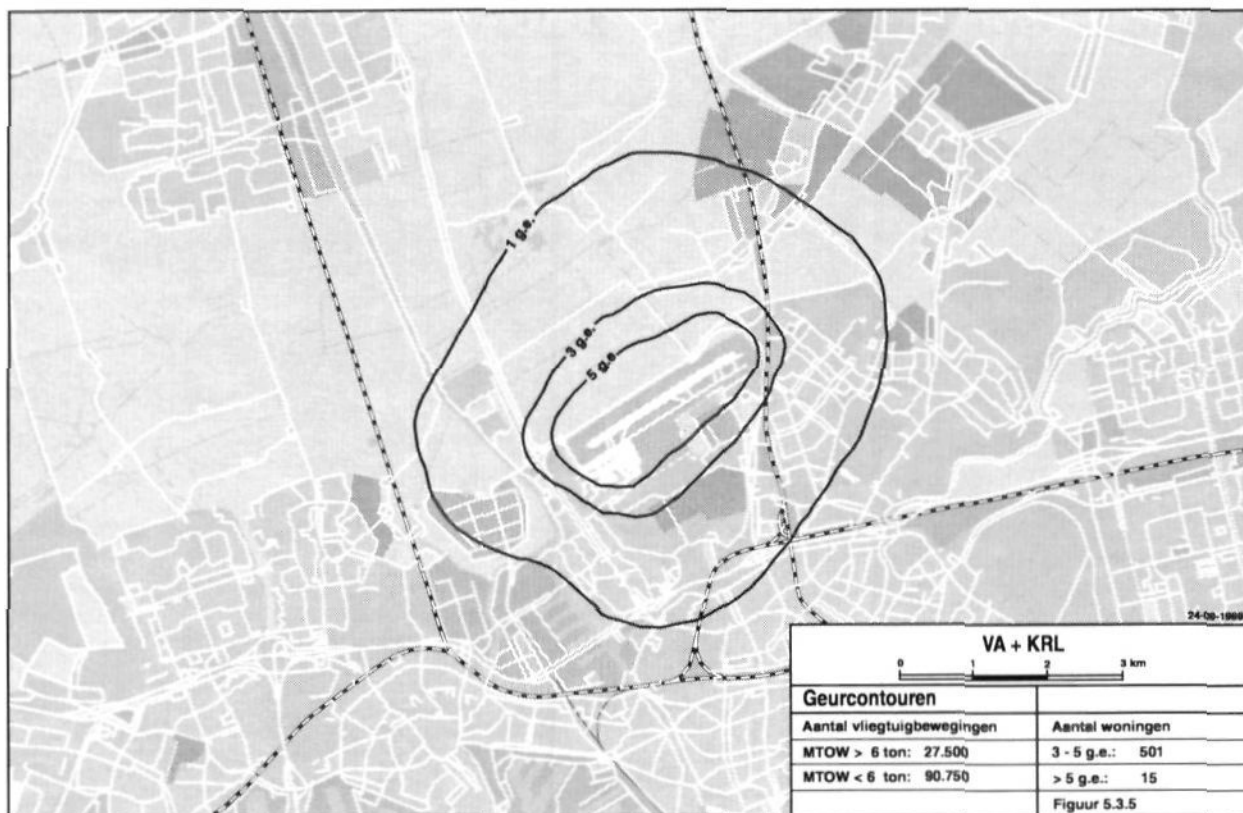
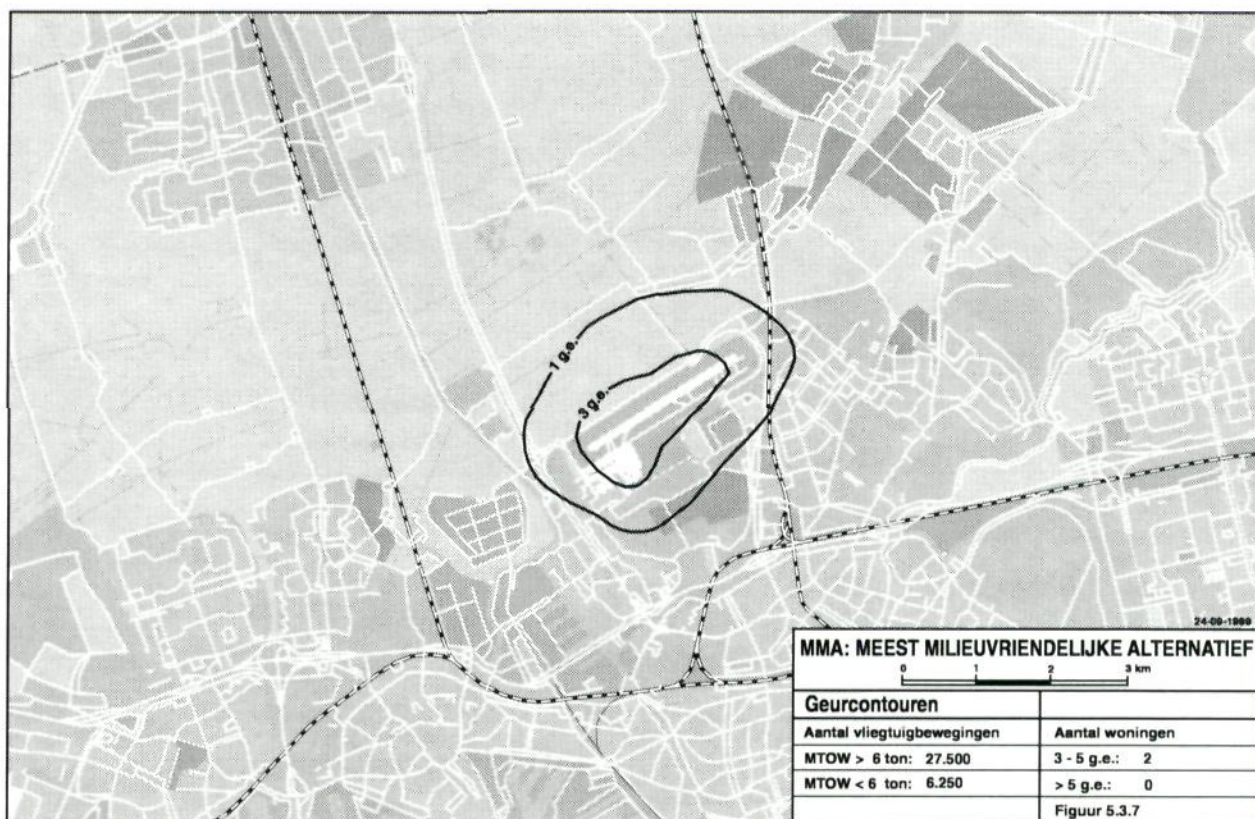






Tabel 5.3.3 geeft het aantal woningen binnen de 1, 3 en 5 geureenheden-contouren.

Scenario	Geurconcentratie	Aantal bestaande woningen	Aantal geplande woningen
A0	1 – 3	13.704	272
	3 – 5	287	0
	> 5	11	0
	totaal > 1	14.002	272
O2	1 – 3	22.337	2.172
	3 – 5	1.123	0
	> 5	133	0
	totaal > 1	23.593	2.172
O2GRAS	1 – 3	27.929	2.227
	3 – 5	1.174	20
	> 5	261	0
	totaal > 1	29.364	2.247
VA	1 – 3	6.449	164
	3 – 5	9	0
	> 5	9	0
	totaal > 1	6.467	164
VA+KRL	1 – 3	17.300	272
	3 – 5	501	0
	> 5	15	0
	totaal > 1	17.816	272
VA+KRL- (T+G)	1 – 3	11.791	227
	3 – 5	269	0
	> 5	9	0
	totaal > 1	12.069	227
MMA	3 – 5	799	0
	3 – 5	2	0
	> 5	0	0
	totaal > 1	801	0

Tabel 5.3.3: Aantallen bestaande en geplande woningen binnen de onderscheiden geurcontouren

Analyse

Emissies

De emissie van het luchtverkeer hangt nauw samen met het aantal vliegtuigbewegingen in een alternatief. Voor alle alternatieven is de extra emissie van het luchtverkeer minder dan 3% en veelal minder dan 2% van de achtergrondemissies (= emissies overige bronnen) in het beschouwde gebied. Een uitzondering geldt voor CO. De achtergrond emissie van CO bedraagt 4.074 ton/jaar. Van alle alternatieven is de CO emissie van het vliegverkeer in alternatief O2 met 502 ton/jaar (12%) het hoogst en B1 met 85 ton/jaar (2%) het laagst. Het MMA met 149 ton/jaar (4%) is de een na laagste. Zie tabel 5.3.1.

Immissies

In tabel 5.3.2 worden de bijdragen van het luchtverkeer aan de immissies (concentraties op leefniveau) vergeleken met de achtergrondconcentraties, grensen en richtwaarden.

stikstofdioxide

In het studiegebied zal de achtergrondconcentratie in 2010 ca. $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedragen. De NO_2 -bijdrage ten gevolge van het luchtverkeer bedraagt ter plaatse van de voor het luchtverkeer meest kritische bebouwing maximaal $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, namelijk voor de 02gras-alternatief. Voor het voorkeursalternatief (VA) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bedragen de bijdrage van het luchtverkeer respectievelijk 17 en $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De bijdrage van het wegverkeer op de A13 is te schatten op maximaal $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, waardoor de totale concentratie op leefniveau op de voor het luchtvaartverkeer meest kritische locatie uitkomt op maximaal $127 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het vliegverkeer draagt voor 15 à 20% bij aan de totale concentratie van NO_2 ter plaatse van de meest kritische bebouwing.

Kanttekening die hierbij geplaatst moet worden is dat ter plaatse van de rand van de bebouwing langs de A13 te Overschie de concentratie van NO_2 hoger zal zijn. De bijdrage van het vliegverkeer zal aldaar lager zijn. Zo zal de NO_2 -concentratie in 2010 op 30 meter afstand van de A13 ca. 121 bedragen [47b]. Uit de deelstudie Luchtkwaliteit blijkt dat het luchtverkeer ca. $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bijdraagt, oftewel 9% van het totaal van $133 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Overschrijdingen van de grenswaarde kunnen in het studiegebied alleen worden verwacht in de directe omgeving van de A13. De richtwaarde van $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 wordt daarentegen al overschreden door de heersende achtergrondconcentratie in het studiegebied.

zwaveldioxide

In het studiegebied zal de achtergrondconcentratie in 2010 ca. $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedragen. De SO_2 -bijdrage ten gevolge van het luchtverkeer bedraagt ter plaatse van de voor het luchtverkeer meest kritische bebouwing maximaal $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, namelijk voor de 02gras-alternatief. Voor het voorkeursalternatief (VA) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bedragen de bijdrage van het luchtverkeer respectievelijk 5 en $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De bijdrage van het wegverkeer op de A13 is te schatten op maximaal $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, waardoor de totale concentratie op leefniveau op de voor het luchtvaartverkeer meest kritische locatie uitkomt op maximaal $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het vliegverkeer draagt voor 15 à 20% bij aan de totale concentratie van SO_2 ter plaatse van de meest kritische bebouwing.

Overschrijdingen van de grenswaarde en richtwaarden worden voor het studiegebied niet verwacht.

zwarte rook

In het studiegebied bedraagt de achtergrondconcentratie ca. $55\text{-}65 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De bijdrage ten gevolge van het luchtverkeer bedraagt ter plaatse van de voor het luchtverkeer meest kritische bebouwing maximaal $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, namelijk voor de 02gras-alternatief. Voor het voorkeursalternatief (VA) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bedragen de bijdrage van het luchtverkeer respectievelijk 2,1 en $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Het vliegverkeer draagt voor maximaal 5% bij aan de totale concentratie van zwarte rook ter plaatse van de meest kritische bebouwing.

benzeen

In het studiegebied zal de achtergrondconcentratie in 2010 ca. $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedragen. De bijdrage ten gevolge van het luchtverkeer bedraagt ter plaatse van de voor het luchtverkeer meest kritische bebouwing maximaal $0,018 \mu\text{g}/\text{m}^3$, namelijk voor de 02gras-alternatief. Voor het voorkeursalternatief (VA) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bedragen de bijdrage van het luchtverkeer respectievelijk $0,013$ en $0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De bijdrage van het wegverkeer op de A13 is te schatten op maximaal $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, waardoor de totale concentratie op leefniveau op de voor het luchtvaartverkeer meest kritische locatie uitkomt op maximaal $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het vliegverkeer draagt voor 1% bij aan de totale concentratie van benzeen ter plaatste van de meest kritische bebouwing.

Kanttekening die hierbij geplaatst moet worden is dat ter plaatse van de rand van de bebouwing langs de A13 te Overschie de concentratie van benzeen hoger zal zijn. De bijdrage van het vliegverkeer zal aldaar lager zijn. Zo zal de benzeen-concentratie in 2010 op 30 meter afstand van de A13 ca. $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedragen [47b]. Uit de deelstudie Luchtqualiteit blijkt dat het luchtverkeer ter plaatse ca. $0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bijdraagt, oftewel minder dan een 0,5%.

Overschrijdingen van grens- en richtwaarde worden voor het studiegebied niet verwacht.

koolmonoxide

In het studiegebied zal de achtergrondconcentratie in 2010 ca. $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedragen.

De bijdrage ten gevolge van het luchtverkeer bedraagt ter plaatse van de voor het luchtverkeer meest kritische bebouwing maximaal $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, namelijk voor de 02gras-alternatief. Voor het voorkeursalternatief (VA) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bedragen de bijdrage van het luchtverkeer respectievelijk 87 en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De bijdrage van het wegverkeer op de A13 is te schatten op maximaal $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, waardoor de totale concentratie op leefniveau op de voor het luchtvaartverkeer meest kritische locatie uitkomt op maximaal $1360 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het vliegverkeer draagt voor 10 à 15% bij aan de totale concentratie van CO ter plaatste van de meest kritische bebouwing.

Overschrijdingen van de grenswaarde wordt voor het studiegebied niet verwacht.

benzo(a)pyreen

In het studiegebied zal de achtergrondconcentratie in 2010 ca. $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedragen. De bijdrage ten gevolge van het luchtverkeer bedraagt ter plaatse van de voor het luchtverkeer meest kritische bebouwing maximaal $0,045 \mu\text{g}/\text{m}^3$, namelijk voor de 02gras-alternatief. Voor het voorkeursalternatief (VA) en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bedragen de bijdrage van het luchtverkeer respectievelijk $0,032$ en $0,021 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De bijdrage van het wegverkeer op de A13 is te schatten op maximaal $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, waardoor de totale concentratie op leefniveau op de voor het luchtvaartverkeer meest kritische locatie uitkomt op maximaal $0,345 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het vliegverkeer draagt voor 13 à 22,5% bij aan de totale concentratie van benzo(a)pyreen ter plaatste van de meest kritische bebouwing.

Overschrijdingen van de grens- en richtwaarde worden voor het studiegebied niet verwacht.

In het geval van het voorkeursalternatief voor de ontwikkeling van Rotterdam Airport bedraagt de geurconcentratie ter plaatse van de dichtstbijzijnde woonbebouwing tussen 3 en 5 ge/m³, zoals uit de tabel blijkt. Op grond hiervan mag verondersteld worden dat met een zekere regelmaat geurhinder zal optreden. Het voorkeursalternatief scoort overigens aanmerkelijk beter dan de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. Het MMA scoort het best. Dit blijkt ondermeer uit het aantal woningen binnen de onderscheid geurcontouren, zie tabel 5.3.3. De geurconcentratie in het scenario VA+ KRL neemt ten opzichte van het VA in zekere mate toe. Het aantal woningen binnen geurcontouren neemt ten opzichte van het VA fors toe. Indien de touch and go's worden verplaatst heeft behoud van de KRL bij het VA een duidelijk minder ongunstige uitwerking op de immissieconcentraties voor geur.

Terughoudendheid bij conclusies over geur is echter gewenst gezien de grote onzekerheden bij het vaststellen van de geuremissies en gezien het ontbreken van gegevens over geur afkomstig van andere bronnen dan het luchtverkeer.

Het eventuele gebruik van de grasbaan houdt een verplaatsing van de geurcontouren in de richting van de woonbebouwing in. Het aantal woningen binnen de 5 g.e.-contour verdubbelt daardoor (02gras t.o.v. 02).

Gevolgen van een meteorologisch ongunstig jaar

Uitgaande van een bepaalde emissie zal de totale immissieconcentratie in een meteorologisch ongunstig jaar 20% hoger liggen. Een meteorologisch ongunstig jaar is een jaar waarin sprake is van een verhoogde frequentie van voor de verspreiding van luchtverontreinigende stoffen ongunstige weersomstandigheden. De marges tussen de berekende en de geldende grenswaarden zijn dermate groot dat ook tijdens een meteorologisch ongunstig jaar geen grenswaarde wordt overschreden, mogelijk met uitzondering van de grenswaarde voor NO₂.

Gezondheidseffecten

De berekende immissieconcentraties van CO, VOS, SO₂, zwarte rook (PM₅), PAK's en benzeen blijven ruim beneden de wettelijke grenswaarden. Dit betekent dat de kans dat gezondheidseffecten bij mensen optreden, acceptabel wordt geacht. Ten aanzien van de NO₂-immissie zijn geen additionele gezondheidseffecten te verwachten als gevolg van het voorgenomen gebruik van de lucht

5.3.4 Resultaten wegverkeer

In de deelstudie Verstedelijking en Verkeer is verslag gedaan van emissie- en immissieberekeningen voor vier van de bestudeerde ruimtelijke modellen (zie ook 5.2.6 onder het kopje wegverkeer). Model 1993 is meegenomen als de 'huidige situatie'. Model 2010 autonoom geldt als de 'autonome ontwikkeling', terwijl de modellen 4 A en 4B horen bij de alternatieven waarbij uitgegaan wordt van 27.500 vliegtuigbewegingen met een startgewicht van meer dan 6 ton. Dit betreft zowel VA als MMA. Zoals aangegeven in 4.8.2 is geen specifieke ruimtelijk model voor het MMA opgenomen

Emissies

Tabel 5.3.4 doet per ruimtelijk model verslag van de emissieberekeningen.

Component	Eenheid	Ruimtelijk model			
		1993	2010 autonoom	4A	4B
NO _x	kg/dag	682	575	636	657
Benzeen	g/dag	3.635	3.024	5.160	5.280
Fijn stof	g/dag	25.807	18.223	34.030	34.900
BaP	g/dag	596	1242	1110	1130
CO	kg/dag	474	459	973	992
CO ₂	kg/dag	35.166	52.480	86.785	88.877
VOS	kg/dag	174	150	227	231
SO ₂	g/dag	17.159	16.521	19.770	20.340

Tabel 5.3.4: Resultaten emissieberekeningen wegverkeer.

Immissies

Eveneens in de deelstudie Verstedelijking en Verkeer is voor de vier ruimtelijke modellen onderzoek gedaan naar de luchtkwaliteit langs wegen in de nabijheid van de luchthaven. Op basis van de verkeersintensiteiten per wegvak zoals weergegeven in tabel 5.2.4 (van paragraaf 5.2.6) zijn de immissieconcentraties van NO₂, CO, benzeen en geur bepaald en weergegeven in tabellen 5.3.5 en 5.3.6.

Referentiesituatie 1993						
Wegvak	CO	NO ₂	SO ₂	Fijn stof	BaP	Benzeen
1. Vliegveldweg	2000	107	31	46	0,2	3
2. Doenkade	2100	114	33	47	0,2	4
3. ri B'Hoek	2100	114	33	47	0,2	4
5. GKvH weg Noord	2100	113	32	47	0,2	4
6. GKvH weg Zuid	2700	117	35	48	0,3	5
7. Schieweg	3700	125	39	52	0,5	8
8. Melanchtonweg	2300	111	32	47	0,3	4
9. Stadhoudersweg	2900	115	35	48	0,3	5
Referentiesituatie 2010						
Wegvak	CO	NO ₂	SO ₂	Fijn stof	BaP	Benzeen
1. Vliegveldweg	1000	107	25	43	0,2	1
2. Doenkade	1000	110	25	43	0,2	1
3. ri B'Hoek	1100	112	25	44	0,2	1
4. N470 Zuid	1100	109	25	43	0,2	1
5. GKvH weg Noord	1100	110	25	43	0,2	1
6. GKvH weg Zuid	1300	113	26	44	0,2	2
7. Schieweg	1500	117	27	46	0,3	3
8. Melanchtonweg	1100	109	25	43	0,2	2
9. Stadhoudersweg	1300	111	26	44	0,2	2
Model 4A						
Wegvak	CO	NO ₂	SO ₂	Fijn stof	BaP	Benzeen
1. Vliegveldweg	1000	107	25	43	0,2	1
2. Doenkade	1100	110	25	43	0,2	1
3. ri B'Hoek	1100	112	25	44	0,2	1
4. N470 Zuid	1100	109	25	43	0,2	1
5. GKvH weg Noord	1100	111	25	44	0,2	1
6. GKvH weg Zuid	1400	114	25	45	0,2	2
7. Schieweg	1600	118	26	46	0,3	3
8. Melanchtonweg	1100	109	27	43	0,2	2
9. Stadhoudersweg	1300	112	25	44	0,2	2
10. Nieuwe weg (1)	1000	108	26	43	0,2	1
11. Nieuwe weg (2)	1200	111	25	43	0,2	2
Model 4B						
Wegvak	CO	NO ₂	SO ₂	Fijn stof	BaP	Benzeen
1. Vliegveldweg	1000	107	25	43	0,2	1
2. Doenkade	1000	110	25	43	0,2	1
3. ri B'Hoek	1100	112	25	44	0,2	1
4. N470 Zuid	1100	109	25	43	0,2	1
5. GKvH weg Noord	1100	112	25	44	0,2	1
6. GKvH weg Zuid	1400	115	27	45	0,2	2
7. Schieweg	1600	118	27	46	0,3	3
8. Melanchtonweg	1100	109	25	43	0,2	2
9. Stadhoudersweg	1300	112	26	44	0,2	2
10. Nieuwe weg (1)	1100	108	25	43	0,2	1
11. Nieuwe weg (2)	1200	111	25	44	0,2	2

Tabel 5.3.5: Immissieconcentraties (totaal) langs wegen (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Wegvak	Referentie 1993		Referentie 2010		Model 4A		Model 4B	
	geurN	geurC	geurN	geurC	geurN	geurC	geurN	geurC
1. Vliegveldweg	12	46	6	24	2	6	2	8
2. Doenkade	36	38	20	22	8	8	9	10
3. ri B'Hoek	32	33	16	16	11	11	11	11
4. N470 Zuid			11	11	7	7	7	7
5. GKvH weg Noord	39	39	18	18	9	9	10	11
6. GKvH weg Zuid	18	32	9	32	13	48	14	52
7. Schieweg	69	55	32	30	48	45	50	46
8. Melanchtonweg	10	31	5	18	4	15	5	16
9. Stadhoudersweg	18	50	8	29	12	41	11	40
10. Nieuwe weg (1)					4	7	5	8
11. Nieuwe weg (2)					10	18	11	20

Tabel 5.3.6: Geurconcentraties langs wegen (in ge/m^3).

Analyse

Ten opzichte van 1993 zal voor alle onderscheiden stoffen (met uitzondering van NO_x), ondanks het schone-autobeleid een toename van de emissies optreden. Dit wordt met name veroorzaakt door de groei van het autoverkeer als gevolg van de nieuwe inrichting van de luchthaven en de ontwikkeling van de naastgelegen strook tot bedrijventerrein. De verschillen in emissies tussen de modellen 4A en 4B zijn marginaal.

De vermindering van de NO_x -emissie is in belangrijke mate toe te schrijven aan het schone-autobeleid, in casu de scherpe(re) verlaging van de emissiefactoren (zie deelstudie Verstedelijking en Verkeer).

De verschillen tussen de diverse modellen zijn wat betreft immissieconcentraties van de diverse stoffen overwegend gering. Voor geur geldt dat de geurconcentraties ten opzichte van de situatie in 1993 duidelijk zullen afnemen.

5.4 Externe veiligheid

5.4.1 Toetsingskader

Wettelijke bepalingen en beleid

Er is geen wettelijk toetsingskader voor de externe veiligheid rond regionale luchthavens. Voor Schiphol zijn in de Planologische Kernbeslissing (PKB) [48a] met name de 5×10^{-5} -, de 10^{-5} - en de 10^{-6} -contour voor individueel risico als relevant beschouwd. Het planologisch interimbeleid voor regionale luchthavens zal worden gebaseerd op het nieuwe normenstelsel voor Schiphol. In het kader van het nieuwe SBL zullen ruimtelijke zones worden bepaald die het toepassen van de nieuwe normen niet bij voorbaat onmogelijk maken.

Richtlijnen

Samengevat dient op grond van de richtlijnen in het MER het volgende aan de orde te komen±

- een kwantitatieve beschrijving van de risico's waaraan personen rondom de luchthaven worden blootgesteld, uitgedrukt in:
 - individuele risico's gepresenteerd in $5 \cdot 10^{-5}$, 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} - en 10^{-8} -contouren
 - groepsrisico's gepresenteerd in FN-curves
 - aantallen gehinderden en fracties personen- en bebouwingsdichtheden (per ha) uitgesplitst naar type functie;
- een kwalitatieve beschrijving van de risico's voor aanwezig zijn op het luchtvaartterrein;
- inzicht in de eventuele aanwezigheid en consequenties (domino-effecten) van risicovolle stationaire installaties binnen de 10^{-7} -risicocontour, op of buiten het luchthaventerrein;
- de eventuele effecten voor gevoelige gebieden (natuur- en recreatiegebieden, bodem en water) kwalitatief;
- eveneens kwalitatief inzicht in het eventuele transport van gevaarlijke stoffen door vliegtuigen, wachttijden voor vliegtuigen in de lucht, uitwijkmogelijkheden en operaties op de grond;
- inzicht in de wijze waarop rekening wordt gehouden met effecten van (potentiële) aanwezigheid van, wellicht toenemende, vogelpopulaties.

Beoordelingscriteria

Op grond van het bovenstaande (en op grond van het effect-onderzoek) kunnen de volgende beoordelingscriteria als relevant en onderscheidend worden beschouwd:

- aantallen personen binnen de 10^{-7} individueel risico contouren;
- aantallen personen binnen de 10^{-6} individueel risico contouren;
- aantallen personen binnen de 10^{-5} individueel risico contouren;
- aantallen personen binnen de $5 \cdot 10^{-5}$ individueel risico contouren;
- de grootte van de groepsrisico's (FN-curves).

5.4.2 Toegepaste methodes

De risico's voor omwonenden van het vliegveld zijn bepaald met behulp van modellen die zijn afgeleid van de methode die werd ontwikkeld voor het berekenen van risico's rond de luchthaven Schiphol. De geschiktheid van deze methodes is vastgesteld in de Werkgroep Externe Veiligheid Luchthavens (WERVEL), waarin de ministeries van VROM en van Verkeer en Waterstaat vertegenwoordigd zijn.

Ten aanzien van het individuele risico wordt de kans berekend dat een persoon, die zich permanent in een vak van $100 \times 100 \text{ m}^2$ binnen het studiegebied bevindt, overlijdt als gevolg van een ongeval. De berekeningsresultaten worden weergegeven als risico-contouren die punten met gelijke individueel risico's verbinden. Berekeningen voor een 10^{-8} contour zijn gelet op de lage risicowaarden erg onnauwkeurig en de omvang van de contouren is zo groot dat het merendeel van het studiegebied wordt omsloten. Daarnaast begint bij deze berekeningen ook de risico's als gevolg van het en-route verkeer boven Rotterdam een rol te spelen. Hierdoor zullen de 10^{-8} contouren mogelijk niet sluiten (het zijn dan lijnstukken geworden in het studiegebied). Gelet op deze overwegingen zijn geen berekeningen uitgevoerd voor een 10^{-8} contour. Ten aanzien van het groepsrisico wordt de kans berekend dat een groep van N of meer personen overlijdt als gevolg van een vliegtuigongeval.

Bij het bepalen van het groepsrisico speelt de verdeling van de bevolking rond de luchthaven een rol.

Het groepsrisico wordt berekend door de lokale ongevals-kansen te koppelen aan de lokale ongevalsgevolgen. Dit houdt in dat de kansverdelingen worden bepaald dat, van de groepen mensen die zich in verschillende vakken van 100 x 100 m² ophouden, N of meer personen overlijden ten gevolge van een ongeval. Deze kansverdelingen worden vervolgens gesommeerd.

In de groepsrisicoberekeningen is uitsluitend uitgegaan van woningen als verblijfplaats voor personen. Dit is verantwoord geacht aangezien zich binnen de 10⁻⁶-contour van de variant VA+KRL geen bestemmingen met grote aantallen personen bevinden.

De diverse risico's worden zoveel mogelijk gekwantificeerd met behulp van modellen. Echter het beschrijven van een enkel aspect van de werkelijkheid is dermate complex dat niet alles gekwantificeerd kan worden. De invloed van deze aspecten zal kwalitatief beschreven worden.

5.4.3 Resultaten

Individueel risico

De scenario's A0, 02, 02_{gras}, C1, C4, F2, VA, VA+KRL, VA+KRL-(T+G) en MMA zijn doorgerekend op individueel risico's. Bij VA+KRL is daarbij per abuis uitgegaan van 60.500 in plaats van 59.000 vliegtuigbewegingen in de categorie lesvluchten. De consequentie daarvan is verwaarloosbaar, zoals blijkt uit de door het NLR opgestelde navolgende toelichting: 'Volgens bijlage 1 worden lesvluchten in de kleine luchtvaart voor 88,9% uitgevoerd door toestellen met een gewicht onder de 1.500 kg, en voor 11,1% door toestellen met een gewicht tussen 1.500 kg en 6.000 kg. Om inzicht te krijgen in het effect op het risico, wordt risicomassa gedefinieerd als het product van het aantal vliegbevestigingen, de ongevalkans en de (maximale) grootte van het ongevalgebied. De risicomassa voor de categorie tot 1.500 kg daalt als gevolg van de voorgestelde verandering met 2%, die voor de categorie tussen 1.500 kg en 6.000 kg met 1%. De totale risicomassa zal met zo'n 0,3% afnemen. Het verschil is derhalve verwaarloosbaar klein.

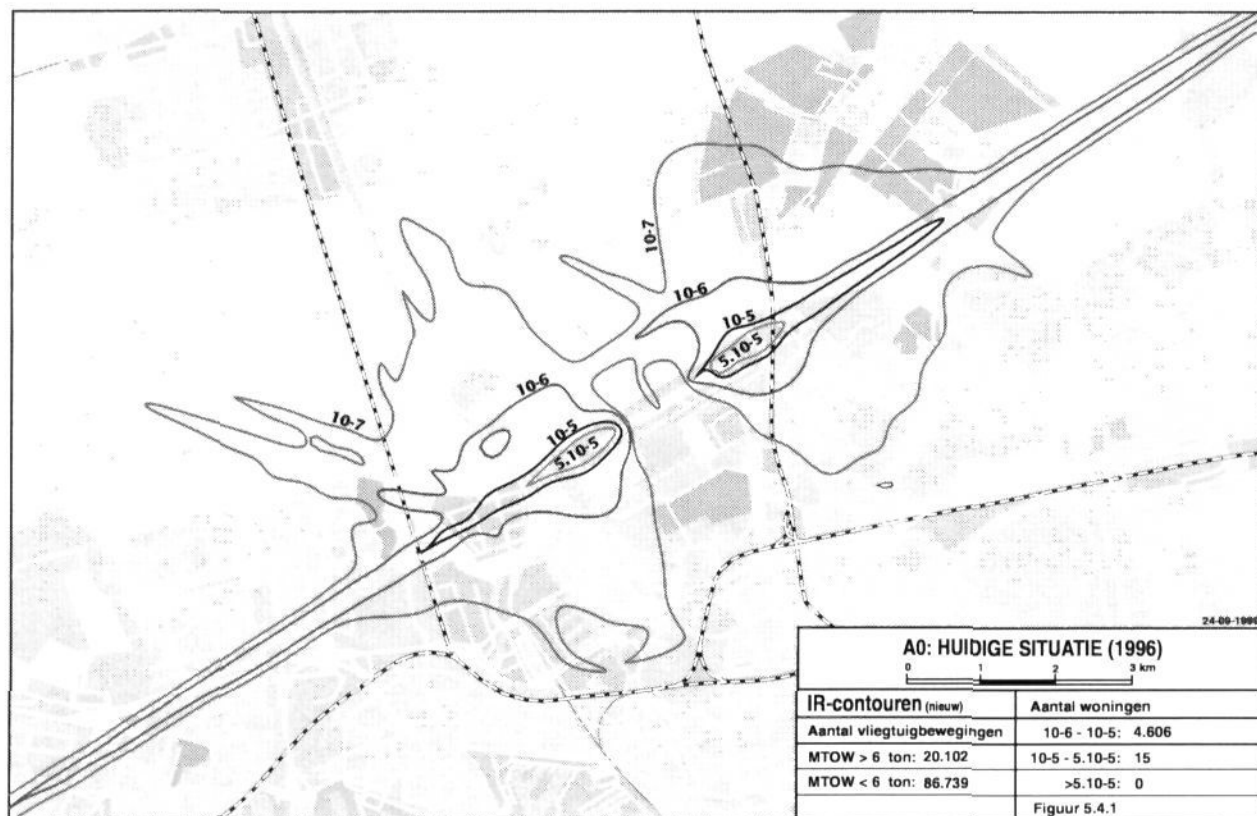
Opgemerkt moet worden dat de afname in het aantal lesvluchten lokaal grotere effecten kan veroorzaken dan de voornoemde 0,3% suggereert. De reden hiervan is dat de verdeling van lesvluchten over de routes anders is dan die van de overige vluchten. Het lokale effect zal echter altijd kleiner zijn dan de 2,5% afname van het aantal lesvluchten. Het grootste effect zal overigens merkbaar zijn onder de circuitroutes, ten noorden van de luchthaven. Omdat op die locatie (vrijwel) geen bebouwing is te vinden, zullen de veranderingen op de woningtellingen nul (of zeer klein) zijn.'

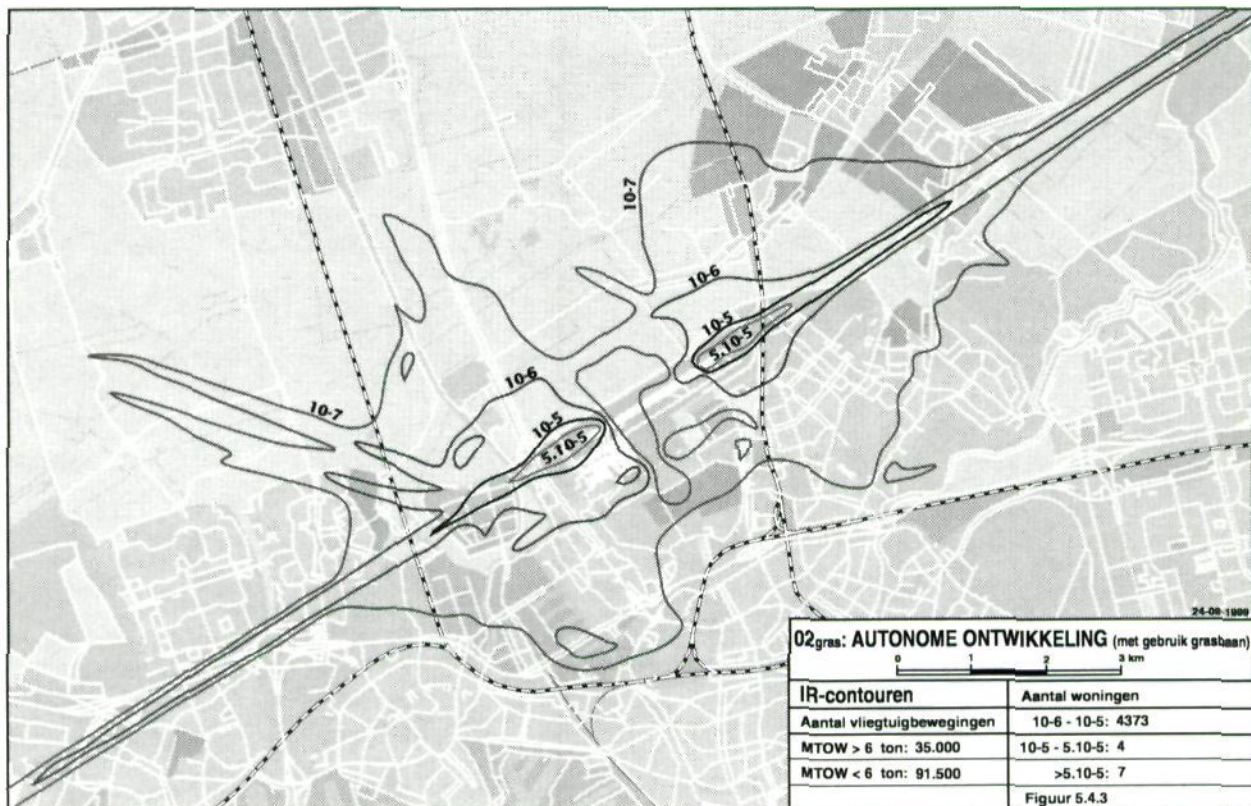
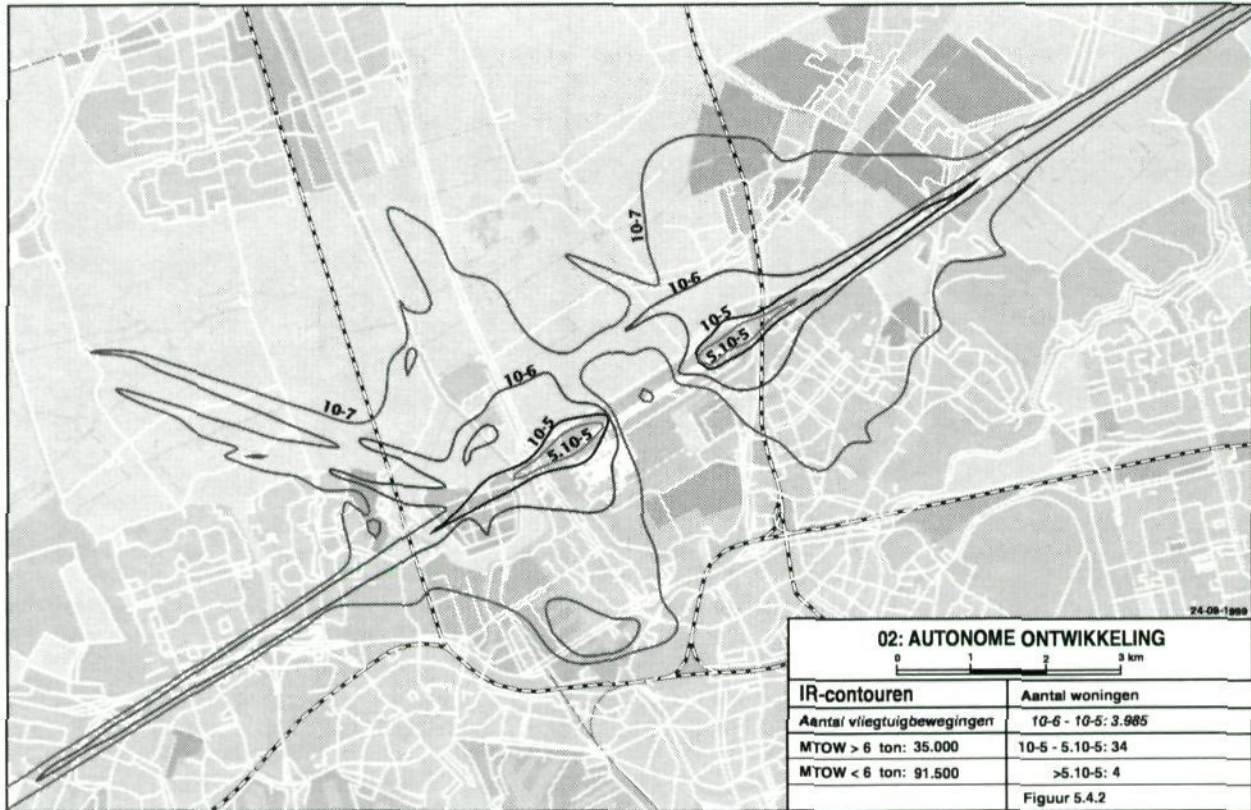
02_{gras} is doorgerekend om het effect van de grasbaan in beeld te brengen. C4 is berekend om het effect van de kleine recreatieve luchtvaart te bepalen door de resultaten te vergelijken met C2. Laatstgenoemd scenario is niet apart doorgerekend aangezien dit scenario voor de IR-berekeningen identiek is aan C1. Van de overige onderzoeksscenario's zoals onderscheiden in 4.9 zijn de individuele risico's niet bepaald. Dit zou geen nieuwe inzichten hebben opgeleverd. Op grond van de invoergegevens kunnen de volgende resultaten worden verwacht:

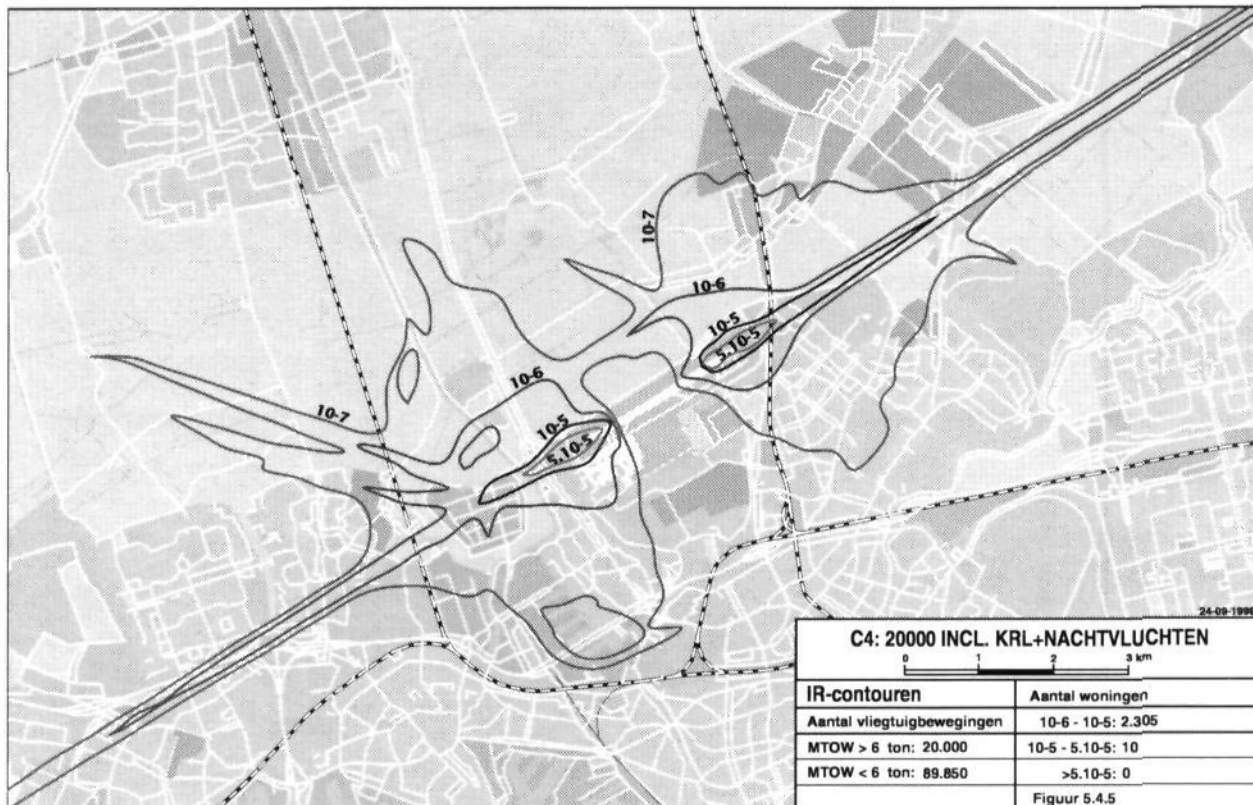
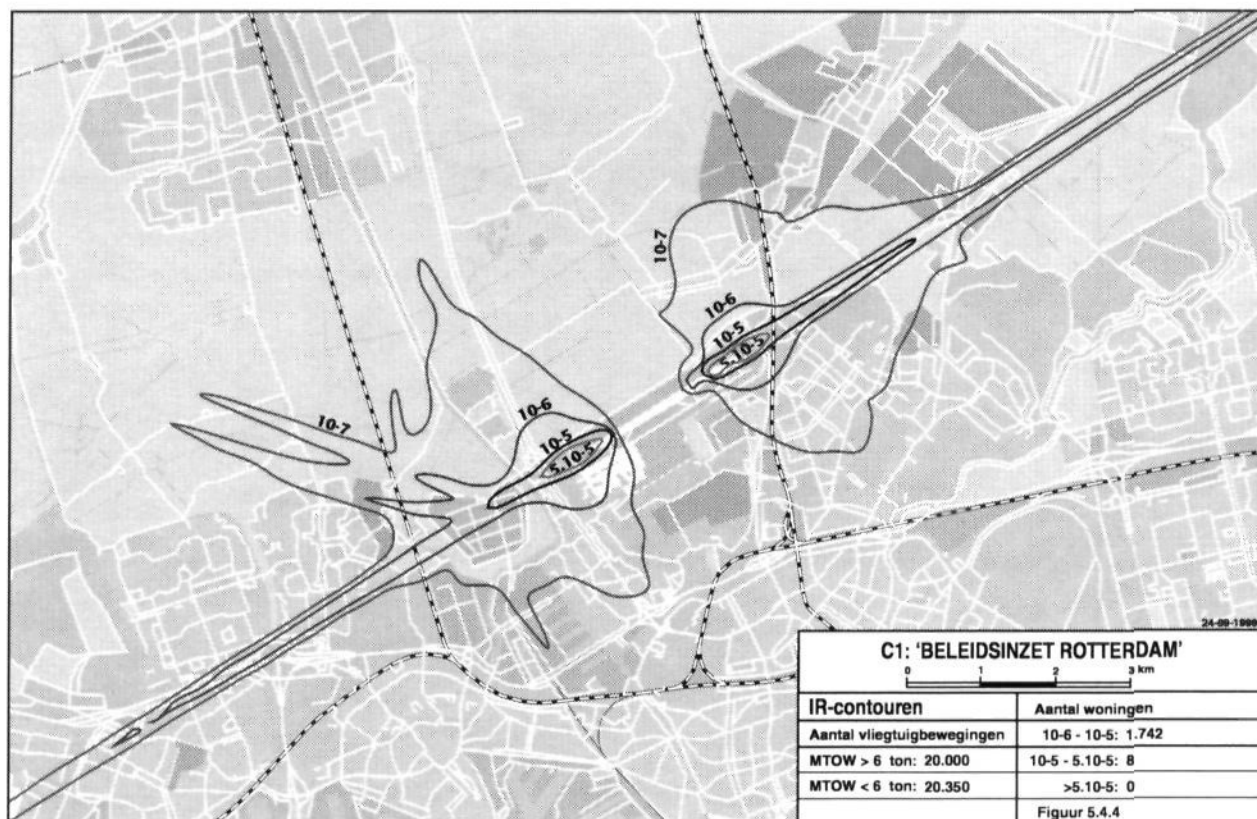
- 01 zal qua risiconiveau tussen 02 en VA+KRL liggen;
- B1 zal lagere risico's met zich meebrengen dan C1/C2 en MMA;
- C3 zal vergelijkbaar zijn met C4
- D1 zal zich bevinden tussen C1/C2 en VA
- E1 en E2 zullen tot enigszins grotere risico's aanleiding geven dan VA, doch in elk geval kleiner dan 02

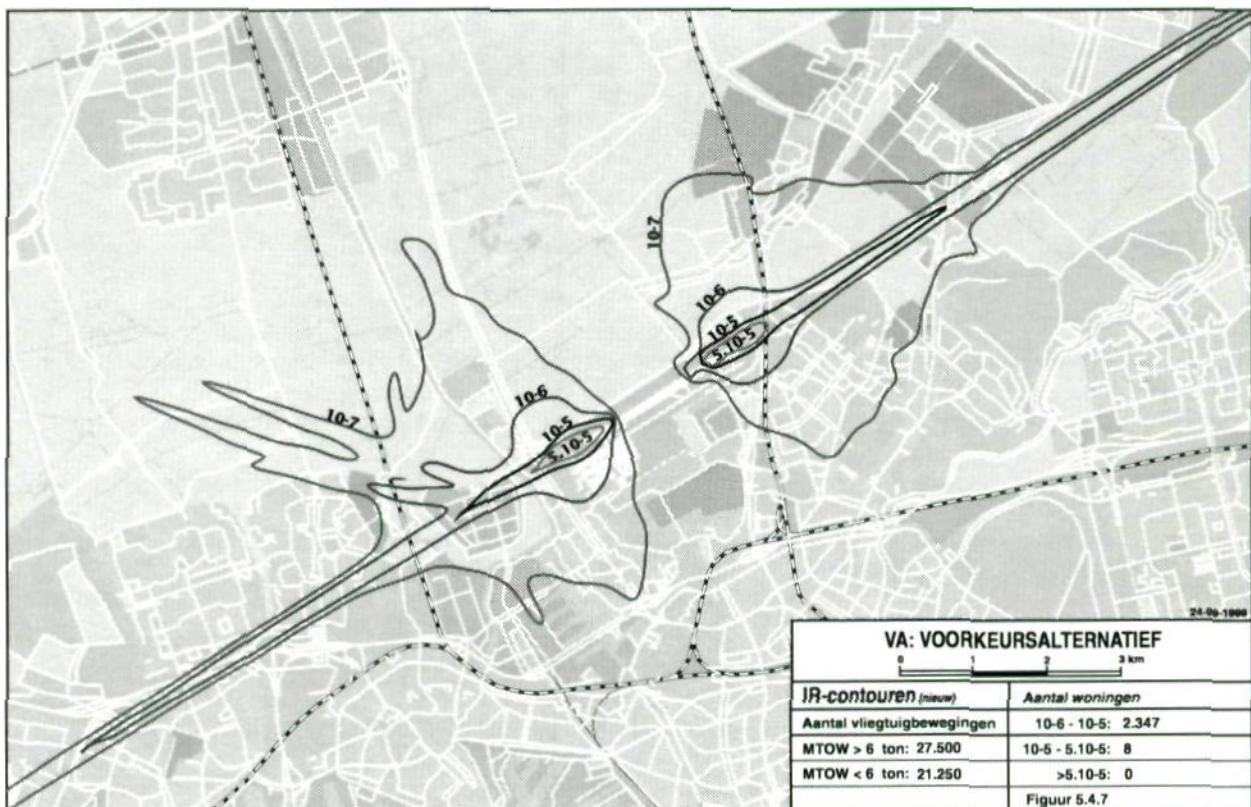
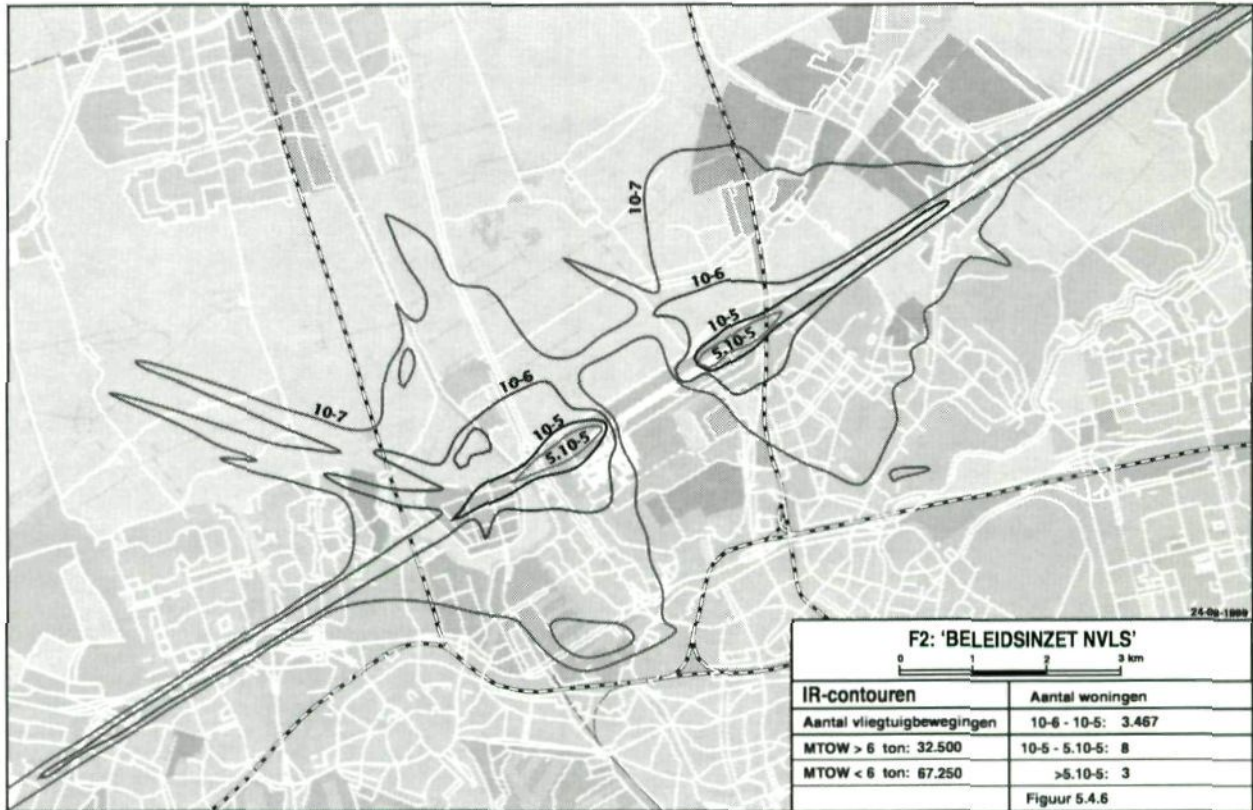
- E3 en E4 zullen qua orde grootte vergelijkbaar zijn met F2
- de risico's vanwege F3 zullen tussen die van F2 en VA liggen

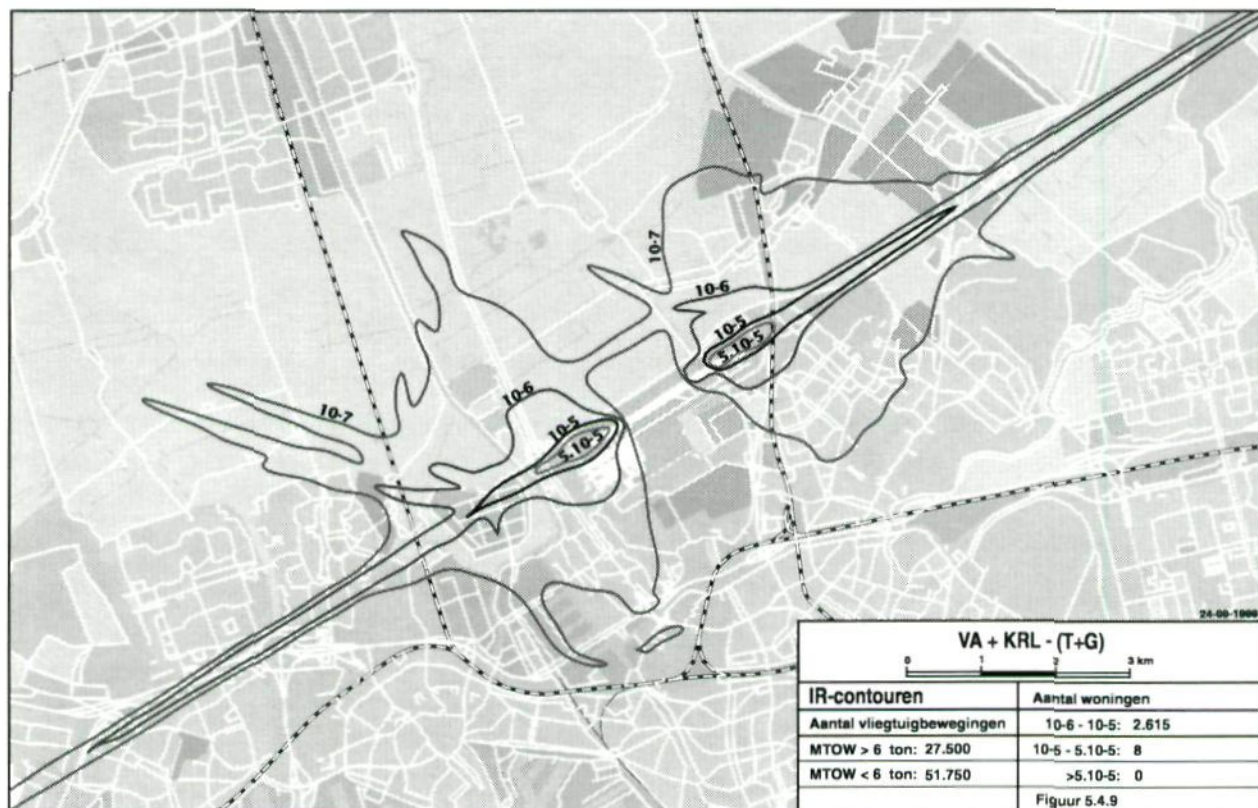
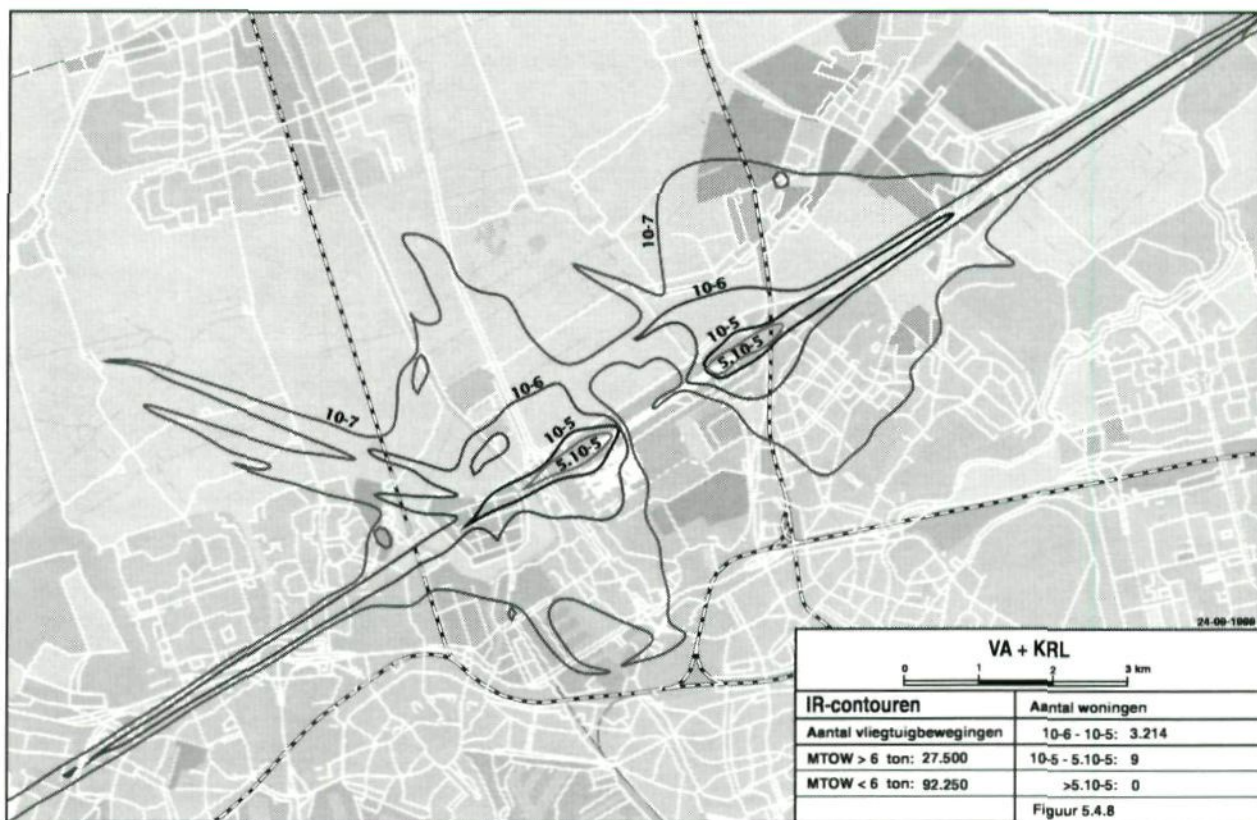
De figuren 5.4.1 t/m 5.4.10 laten de $5 \cdot 10^{-5}$, 10^{-5} , 10^{-6} en 10^{-7} contouren zien.

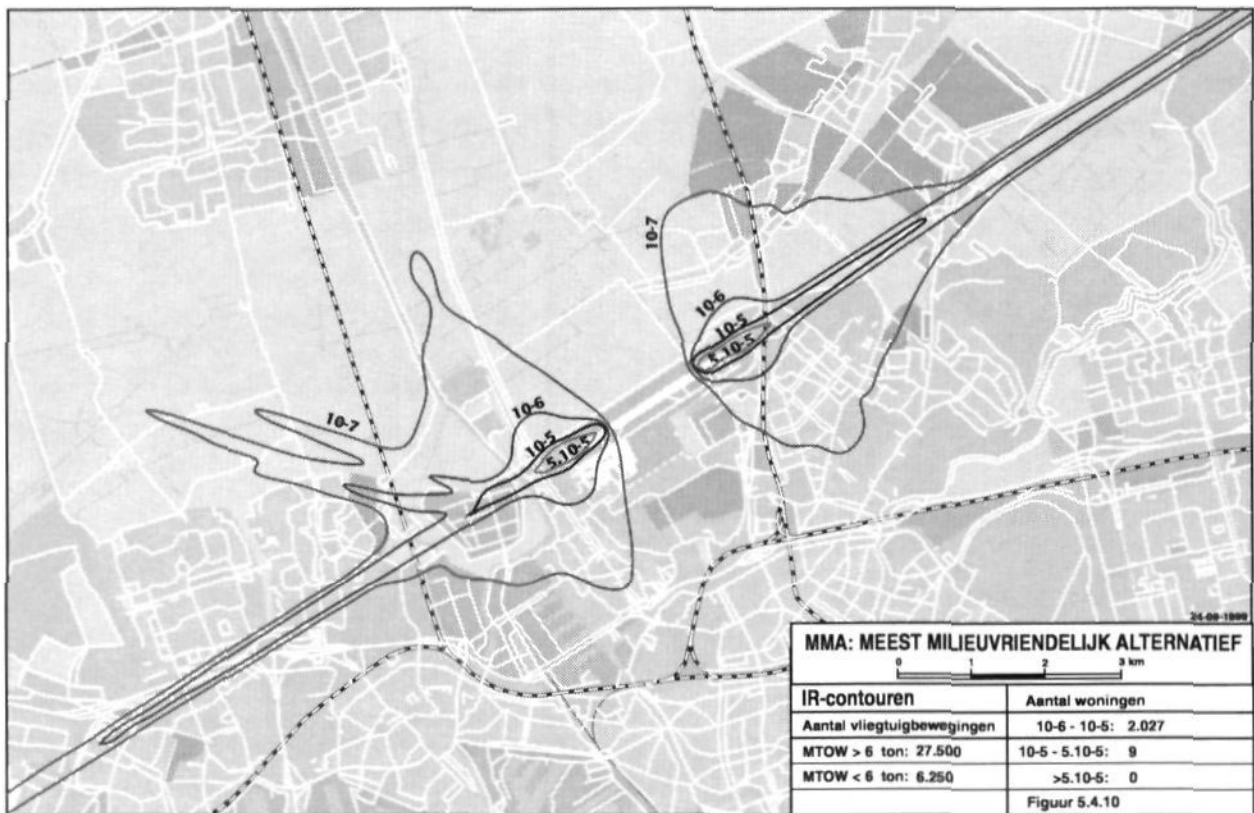












Tabel 5.4.1 geeft voor de diverse scenario's (incl. C4 voor de bepaling van de invloed van de kleine recreatieve luchtvaart) de woningaantallen binnen de verschillende contouren.

Scenario	IR-waarde	Aantal bestaande woningen	Aantal geplande woningen
A0	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	17.693 4.606 15 0	4.958 100 0 0
O2	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	16.672 3.985 34 4	5.368 440 0 0
O2GRAS	$10^{-7} - 10^{-6} 10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	17.113 4.373 4 7	4.563 460 35 0
C1/C2**	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	13.781 1.742 8 0	1.380 100 0 0
C4	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	15.010 2.305 10 0	2.205 100 0 0
F2	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	15.807 3.467 8 3	4.283 440 0 0
VA	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	14.559 2.347 8 0	2.605 100 0 0
VA+KRL	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	15.749 3.214 9 0	4.605 100 0 0
VA+KRL- (T+G)	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	14.747 2.616 8 0	2.605 100 0 0
MMA	$10^{-7} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$ $> 5 \cdot 10^{-5}$	13.664 2.027 9 0	1.565 100 0 0

*) De 10^{-7} -contouren van alle scenario's gaan het zoekgebied dat is gehanteerd voor het RLD-bestand (te weten: de 20 Ke-SBL-contour) op een aantal plekken te buiten. Voor de schil tussen de 10^{-6} en 10^{-7} zijn de tellingen verricht door het NLR op basis van het aldaar aanwezige kadasterbestand.

**) De scenario's C1 en C2 zijn voor de IR-berekeningen identiek.

Tabel 5.4.1: Aantallen bestaande en geplande woningen binnen de onderscheiden individueel risicoklassen.

Analyse individueel risicocontouren

Op grond van tabel 5.4.1 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de autonome ontwikkeling houdt ten opzichte van de huidige situatie een verkleining van het aantal bestaande, doch een vergroting van het aantal geplande woningen binnen de diverse contouren in
- het gebruik van de grasbaan houdt een verkleining van het aantal woningen binnen veiligheidscontouren in. Het aantal geplande woningen binnen de 10-6-contour neemt in zekere zin toe bij gebruik van de grasbaan
- de kleine recreatieve luchtvaart leidt tot een vergroting van de risico's (C1/C2 ten opzichte van C4 en VA ten opzichte van VA+KRL)
- het voorkeursalternatief en de beide varianten daarop houden een verkleining van de contouren in ten opzichte van de huidige situatie. Zoals verwacht mocht worden op grond van de invoergegevens is het VA daarbij veiliger dan VA+KRL en VA+KRL-(T+G)
- **MMA is veiliger dan het voorkeursalternatief.**

Groepsrisico

De scenario's A0, 02, 02_{gras}, C1, C2, C4, F2, VA, VA+KRL, VA+KRL-(T+G) en MMA zijn doorgerekend op groepsrisico's. 02_{gras} is doorgerekend om het effect van de grasbaan in beeld te brengen. C2 in vergelijking tot C1 leidt tot inzicht in het effect van nachtluchten (met een andere geografische verdeling van personen in het studiegebied). C4 is berekend om het effect van de kleine recreatieve luchtvaart te bepalen door de resultaten te vergelijken met C2.

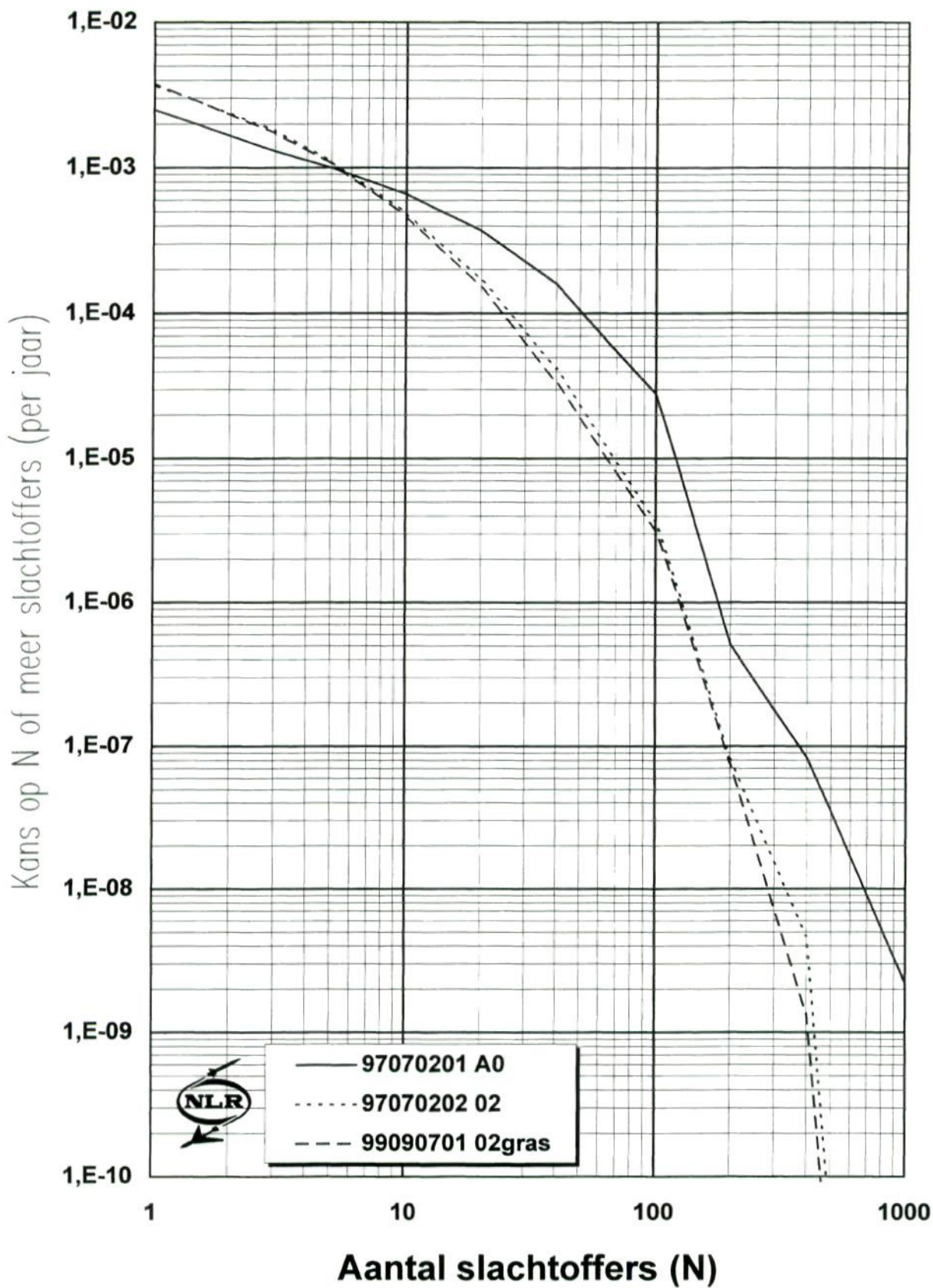
Evenals voor het individueel risico (zie hiervoor) zijn van de overige onderzoeksscenario's zoals onderscheiden in 4.9, de groepsrisico's niet bepaald. Dit zou geen nieuwe inzichten hebben opgeleverd.

De groepsrisico's worden veelal gepresenteerd in F-N-diagrammen. Hierin staat horizontaal het aantal slachtoffers (N) als gevolg van een ongeval. Verticaal wordt de kans op overlijden, per jaar, van een groep van N of meer slachtoffers (F) uitgezet.

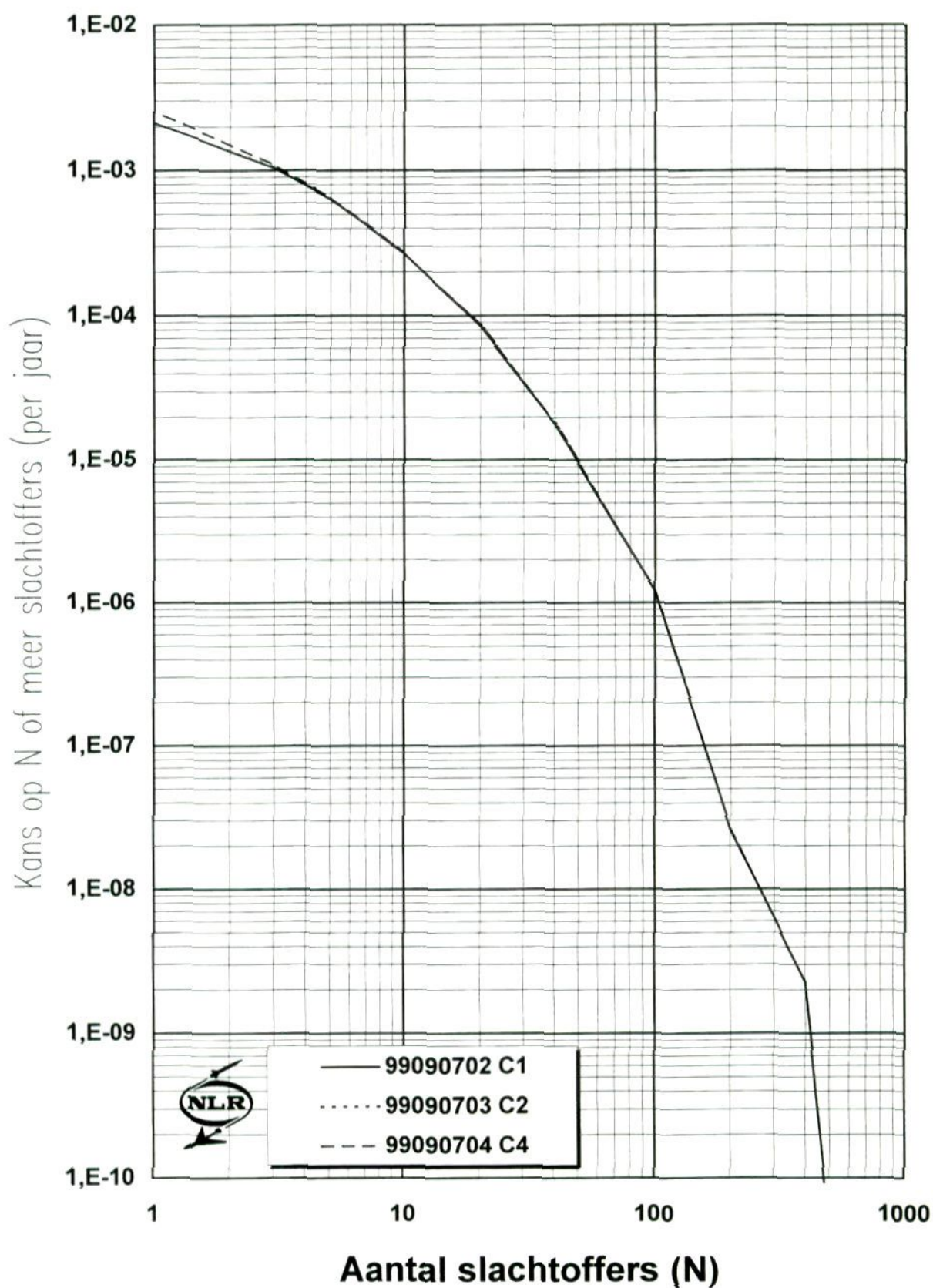
Figuur 5.4.12 toont de F-N-diagrammen van de scenario's A0 (huidige situatie), 02 (autonome ontwikkeling) en 02_{gras} (autonome ontwikkeling met gebruikmaking van de grasbaan). Geconstateerd kan worden dat tussen 02 en 02_{gras} vrijwel geen verschil te zien is. Wel is sprake van een groot verschil tussen de scenario's A0 en de 02-varianten. Het groepsrisico bij A0 wijkt in het algemeen sterk af van alle overige varianten. Dit wordt volledig veroorzaakt doordat het gemiddelde MTOW van het zware verkeer in scenario A0 beduidend hoger is dan dat bij de overige scenario's. Als gevolg daarvan is ook het groepsrisico behorend bij het A0-scenario bij grotere slachtofferaantallen (vanaf N=10) hoger dan elk ander scenario. In figuur 5.4.13 zijn de drie C-scenario's naast elkaar weergegeven. Uit deze figuur kan, door vergelijking van C1 en C2, worden afgeleid dat de invloed van de (beperkte aantallen) nachtluchten op het groepsrisico verwaarloosbaar is. Een vergelijking van C2 met C4 leert dat de kleine recreatieve luchtvaart tot een grotere kans op ongevallen met lage slachtofferaantallen leidt.

Figuur 5.4.14 laat zien dat voor elk slachtofferaantal het MMA een lagere kans kent dan het voorkeursalternatief. Bovendien heeft het voorkeursalternatief voor elk slachtofferaantal een lagere kans op slachtoffers dan het 02-scenario.

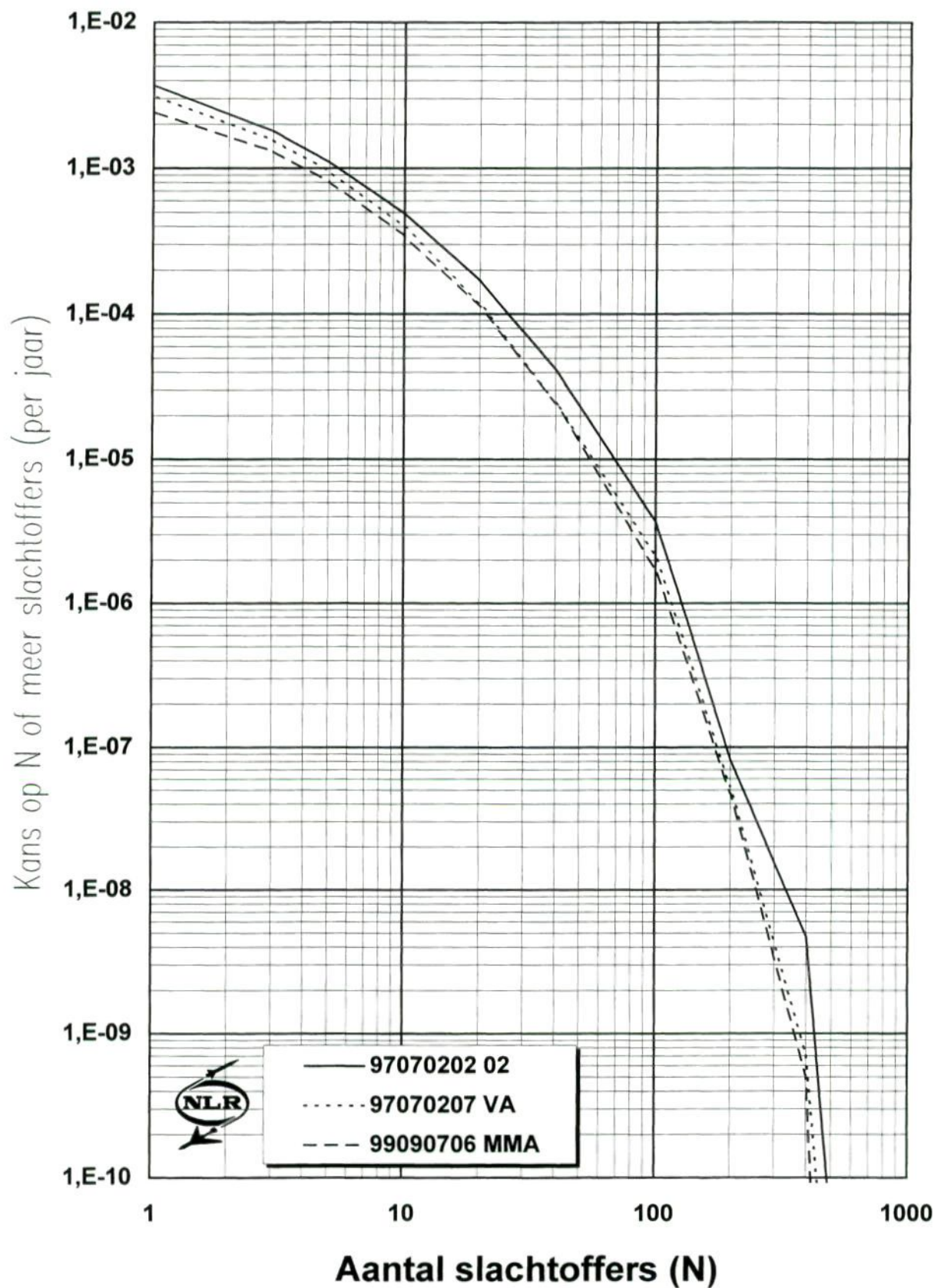
In figuur 5.4.15 zijn de drie varianten van het voorkeursalternatief naast elkaar gezet. De verschillen in groepsrisico zijn verwaarloosbaar. De kans op ongevallen met kleine slachtofferaantallen is bij de variant VA+KRL in geringe mate hoger.



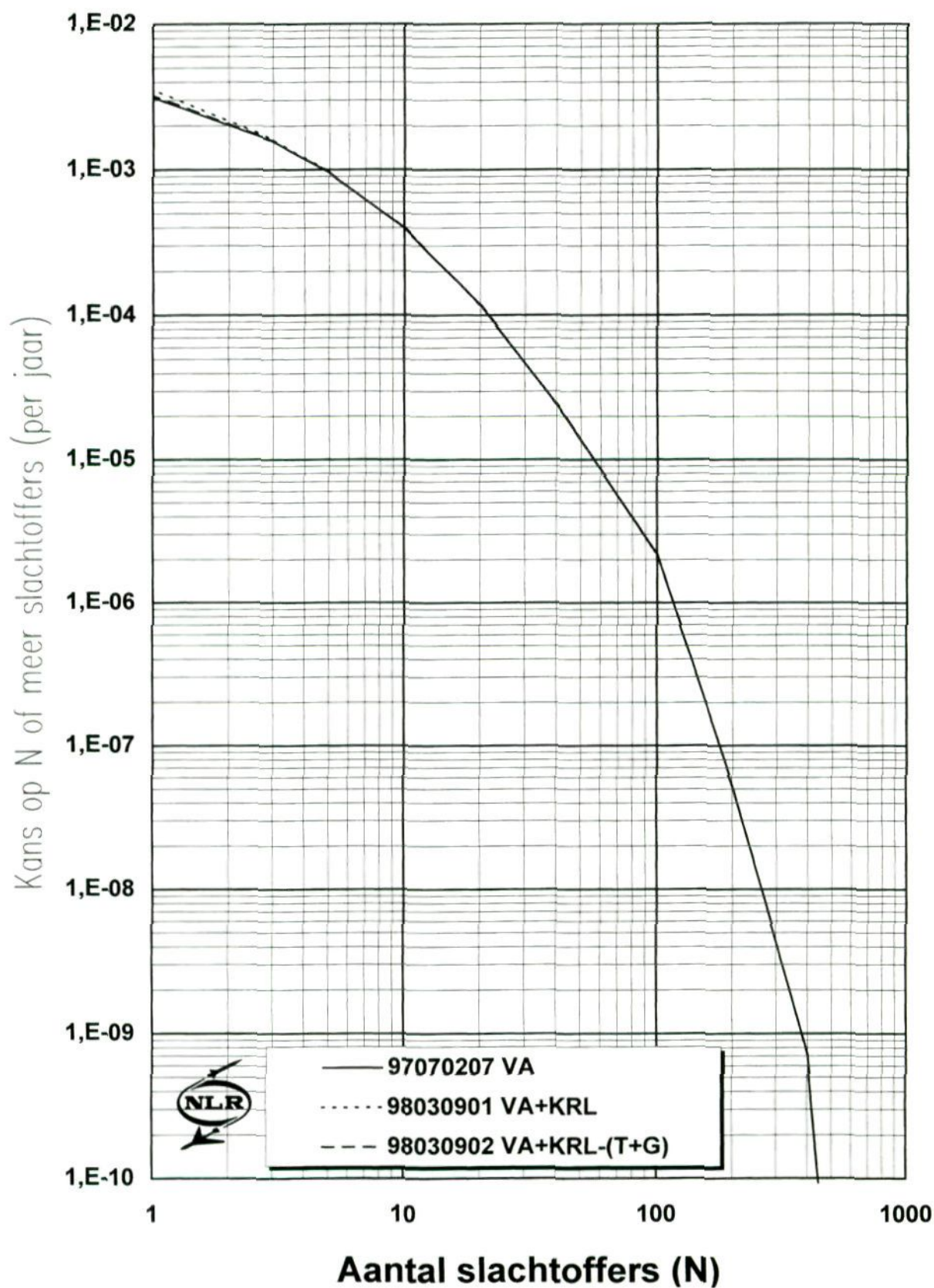
Figuur 5.4.12: F-N-diagrammen voor de scenario's A0, O2 en O2_{gras}.



Figuur 5.4.13: F-N-diagrammen voor de scenario's C1, C2 en C4.



Figuur 5.4.14: F-N-diagrammen voor de scenario's O2, VA en MMA.



Figuur 5.4.15 : F-N-diagrammen voor de scenario's VA, VA+KRL en VA+KRL-(T+G) .

Tabel 5.4.2 geeft een getalsmatig overzicht van een deel van de informatie die is opgesloten in de F-N-diagrammen. Voor elk van de doorgerekende scenario's is aangegeven hoe groot de kans is op een ongeval waarbij waarbij meer dan 10 danwel 100 slachtoffers vallen.

N	A0	02	02gras	C1	C2	C4	F2	VA	VA+KRL	MMA
100	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-6}$	$3,2 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$1,7 \cdot 10^{-6}$
10	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-4}$

Tabel 5.4.2: Groepsrisico's uitgedrukt in de kans op een ongeval met meer dan N dodelijke slachtoffers.

Risico's voor aanwezig op het luchtvaartterrein

Personen die zich op het luchtvaartterrein bevinden worden blootgesteld aan risico's vanwege het vliegverkeer. Een kwantitatieve analyse van deze risico's is met de momenteel beschikbare rekenmodellen niet mogelijk. Meer in kwalitatieve zin kan wel het volgende worden opgemerkt. De toename van het aantal vliegtuigbewegingen en de verdere landzijdige ontwikkeling zal leiden tot een groter aantal personen op het luchtvaartterrein dan in de huidige situatie. Het groepsrisico zal daardoor toenemen. In hoeverre dit wordt gecompenseerd door de afname van het groepsrisico als gevolg van de gemiddeld lichtere toestellen is onbekend.

Domino-effecten bij stationaire installaties

Als bijlage 3 is een notitie opgenomen over eventuele domino-effecten van een vliegtuigongeval. Geconstateerd wordt dat binnen het gebied met een individueel risico groter dan 10^{-7} /jaar zich de volgende potentieel risicovolle industriële activiteiten bevinden:

- chemische procesinstallaties van drie bedrijven in het Botlek-gebied;
- vier op- en overslagbedrijven in het Botlekgebied;
- een gasdistributiebedrijf op het bedrijventerrein Schiebroek;
- twee brandstofopslagplaatsen op het bedrijventerrein Rotterdam Airport.

Voor de genoemde chemische en op- en overslagbedrijven in het Botlekgebied zijn externe-veiligheidsrapportages opgesteld; voor de overige genoemde bedrijven is dit niet het geval. Gezien de aard van de bedrijven en de hierin aanwezige stoffen kan aangenomen worden dat gevaarlijke stoffen die vrijkomen bij het neerstorten van een vliegtuig direct ontstoken zullen worden. Met andere woorden: een vliegtuigongeval op deze bedrijfsterreinen kan leiden tot een (grote) industriebrand.

Dergelijke grote industriebranden kunnen risico's opleveren voor de omgeving door de optredende warmtestraling (tot op enkele tientallen tot maximaal enkele honderden meters van de brandhaard bij een zeer grote brand) en door het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten. Uit risicoberekeningen van de betreffende bedrijven en vergelijkbare bedrijven blijkt de bijdrage van deze typen ongevalsscenario's aan de risico's voor de omgeving vrij gering te zijn.

Wel kunnen grote industriebranden leiden tot een ernstige mate van hinder (irritaties van ogen en luchtwegen, angst, verstoring van het openbare leven). Ook het neerslaan van stofvormige toxische stoffen is bij een dergelijke brand niet geheel uit te sluiten.

Bij het neerstorten van een vliegtuig op een industriële installatie in Rotterdam zal het gemeentelijk rampenplan in werking treden. Het rampenplan voorziet in grootschalige industriële ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Ook de hulpverleningsorganisaties in de regio zijn daarop voorbereid. Naast Politie, Brandweer en GGD behoren in de Rijnmond ook het Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam (GHR) en de DCMR Milieudienst Rijnmond tot de kerndiensten die betrokken zijn bij ongevals- en rampenbestrijding. De DCMR heeft hierbij als taak te adviseren omtrent gevaarlijke stoffen en daartoe zonodig metingen te verrichten.

Effecten voor gevoelige gebieden

Het effect van een crash van een vliegtuig op de water- en bodemkwaliteit in natuur- en recreatiegebieden is afhankelijk van een groot aantal factoren. Voor het effect op de kwaliteit van water en (water)bodem zal met name de verspreiding van de brandstof van het vliegtuig van belang zijn en de samenstelling en de verspreiding van de lading.

Indien grote hoeveelheden kerosine of olie in oppervlaktewater terecht komen zal dit direct een negatieve uitwerking hebben op de kwaliteit van het ecosysteem in het water en de waterbodem. In het algemeen zal het watersysteem tijdelijk niet meer voldoen aan de daaraan toegekende functie. De consequenties zullen geografisch gezien omvangrijker zijn indien boezemwater wordt verontreinigd dan wanneer een geïsoleerd gelegen plas getroffen wordt.

Maatregelen om de schade te beperken zullen in eerste instantie gericht moeten zijn op het hydrologisch isoleren van het betreffende gebied om verspreiding via oppervlaktewater en eventueel grondwater tegen te gaan. In hoeverre dit mogelijk is, hangt sterk af van het betreffende gebied.

In tweede instantie zal de verontreiniging zo snel mogelijk moeten worden verwijderd. De mogelijkheden hiervoor zijn sterk afhankelijk van de locatie en de aard van de verontreiniging.

Transport van gevaarlijke stoffen

Het vervoer van gevaarlijke stoffen komt op Rotterdam Airport in zeer geringe mate voor. Het betreft uitsluitend explosieve stoffen ten behoeve van mijnbouw en off-shore activiteiten. In de toekomst wordt geen toename van dit vervoer verwacht. Explosieve stoffen kunnen de gevolgen van het neerstorten van een vliegtuig vergroten. Aangezien deze stoffen in kleine hoeveelheden worden vervoerd, zal de extra energie verhoudingsgewijs gering zijn en zullen de gevolgen voor de externe veiligheid niet wezenlijk veranderen.

Wachttijden, uitwijkmogelijkheden en operaties op en bij de luchthaven aan de grond

Wanneer de situatie rond het vliegveld zodanig is dat niet alle vliegtuigen die willen landen daadwerkelijk meteen kunnen landen, worden de vliegtuigen in holdings (wachtpatronen) geplaatst. In deze holdings kunnen zich meerdere vliegtuigen bevinden, waardoor de kans op een botsing toeneemt. De IFR-bewegingen in de holding worden gecontroleerd door de verkeersleiding, waardoor de kans op een botsing tussen vliegtuigen klein is. VFR-verkeer valt niet onder de verantwoordelijkheid van de verkeersleiding. Het is dan ook de verantwoordelijkheid en de keuze van de vliegers zelf om gebruik te maken van de juiste holding.

Binnen het VFR-trainingscircuitgebied bevinden zich twee holdings die veel gebruikt worden. Deze holdings bevinden zich niet boven dichtbevolkt gebied.

Wanneer luchtverkeer moet uitwijken naar Rotterdam Airport houdt dit extra vliegtuigbewegingen en daardoor extra risico in. Dit extra risico zal echter vanwege het geringe aantal extra bewegingen verwaarloosbaar zijn.

Effecten van vogelpopulaties

Er vinden op Rotterdam Airport naar schatting 5 à 6 vogelaanvaringen plaats per 10.000 vliegtuigbewegingen (vliegtuigen > 6 ton). Ter voorkoming van aanvaringen zijn de volgende maatregelen getroffen:

- het toepassen van langgrascultuur, waardoor de aantrekkelijkheid van de luchthaven voor de meeste vogels sterk verlaagd wordt;
 - het verjagen van vogels door middel van geluid, lichtkogels en roofvogels.
- Door deze maatregelen blijft de vogelpopulatie op het luchthaventerrein beperkt. In de omgeving van Rotterdam Airport bevindt zich een aantal gebieden waar vogelconcentraties voorkomen. Zo staat Polder Schieveen te boek als weidevogelgebied. Ook de Akerdijkse Plassen vormen een belangrijke biotoop voor vogels.

De nieuwe inrichting van Rotterdam Airport, inclusief het veranderde profiel van de luchthaven, leidt niet tot een wezenlijke verandering van de kans op vogelervaringen. Door de getroffen maatregelen (langgrascultuur, verjaging) zal het aantal aanvaringen op de luchthaven beperkt blijven. De kans op vogelaanvaringen buiten de luchthaven zal door de groei van het aantal grote toestellen toenemen, terwijl de kans op aanvaringen met kleine toestellen in het ongunstigste geval (bij volledige handhaving van de kleine recreatieve luchtvaart) gelijk blijft en anders afneemt. Door startend en landend verkeer te waarschuwen voor de aanwezigheid van (grote groepen) vogels kan de kans op ongevallen beperkt worden.

Op grond van een advies uit 1992 van een daartoe ingestelde werkgroep [48b] hanteert het rijk als beleid (gewerkt wordt aan verankering in de Luchtvaartwet) dat binnen 5,5 km vanuit elk punt van een start- en landsbaan geen vogelaantrekkende objecten en activiteiten, zoals waterplassen, gepland mogen worden.

Momenteel zijn binnen genoemde zone twee ontwikkelingen in voorbereiding die mogelijk een vogelaantrekkende werking hebben:

- hoewel geen onderdeel uitmakend van het plan is de realisatie van de Boterdorpse plas wel een uitgangspunt geweest voor het Regionaal Structuurplan Noordrand 2 en 3. Bij de verdere voorbereiding van plannen voor de Boterdorpse polder zal met de kans op vogelaanvaringen rekening moeten worden gehouden. Wellicht dat door een zorgvuldige inrichting van de oevers de vogelaantrekkende werking kan worden beperkt

- de provincie bereidt de realisatie van de Groenblauwe Slinger voor, een ecologisch/recreatieve verbinding tussen Midden-Delfland en het Groene Hart. Een aftakking hiervan richting Rotterdam betreft de 'Groene Loper' die in de uitgangspuntennota voor de Noordrand van Rotterdam beschreven staat. In zowel de plannen voor de Groenblauwe Slinger als die voor de Groene Loper wordt gedacht aan de transformatie van weidelandschap naar moeraslandschap met rietvelden, moerasbossen en waterreservoirs.

5.5 Overige effecten

5.5.1 Natuur en ecologie

Beleid

In het Beleidsplan Natuur en Landschap [19] heeft de provincie vastgelegd dat een aantal ecologische verbindingen gerealiseerd dient te worden. Het betreft de verbindingen tussen Midden Delfland en het Groene Hart en tussen Midden Delfland en Rottewig door de polder Schieveen, Zuidpolder en de Boterdorpse Polder. Tevens dienen de open graslanden van Midden Delfland, het natuurreservaat Akerdijk en de polder Oude Leede/Delfgauw als natuurgebied behouden te blijven.

Het streekplan Zuid-Holland West [49] geeft aan dat in Midden-Delfland en rond Oude Leede belangrijke natuurwaarden (weidevogels, amfibieën, vegetaties, zoogdieren) aanwezig zijn, zowel in de natuurgebieden als de Akerdijkse Plassen, de Zuidpolder van Delfgauw en de Vlaardingse Vlietlanden als in de (veen)weidegebieden. De bestaande landschappelijke en cultuur-historische waardevolle elementen en natuurwaarden dienen zoveel mogelijk te worden beschermd.

Richtlijnen

Ten aanzien van de levende natuur en ecosystemen dienen kwalitatieve beschrijvingen te worden gegeven van:

- aanwezigheid, aantasting/uitbreidingsmogelijkheden van:
 - onderdelen van de ecologische hoofdstructuur en verbindingzones;
 - beschermde gebieden;
 - reservaten.
- aanwezigheid, verdrijving/verstoring of vernietiging van vogels en diersoorten die gevoelig zijn voor verstoring of voor emissies vanuit het luchtverkeer;
- *het huidige en toekomstige natuur- en groenbeheer.*

Indien geen zinvolle voorspellingen kunnen worden opgesteld, dient inzicht verschaft te worden in de (veranderende) functies van het gebied voor dergelijke diersoorten, met nadruk op zeldzame en bedreigde soorten en soorten kenmerkend voor bijzondere omstandigheden.

Beoordelingscriteria

Mate van verstoring van het leefmilieu van zeldzame soorten.

Effectbeschrijving

Polder Schieveen en Polder Oude Leede zijn met name van belang als broed- en fourageergebied voor vogels (zoals de rodelijstsoorten grutto en tureluur). Deze polders zijn als zeer rijk gekwalificeerd volgens de NWC-puntenwaardering. Pleisterende wintervogels in deze polders zijn kolganzen, smienten, goudplevieren,

storm- en kokmeeuwen, kievieten en kleine zwanen. Polder Schieveen is zowel door de aantallen als door de dichtheden het belangrijkste gebied. Daarnaast doen de graslanden, sloten en oevers dienst als fourageergebied voor vleermuizenkolonies uit de landgoederen (De Tempel), broedvogels uit de Akerdijksche Plassen en reigerkolonies uit de Akerdijksche Plassen en De Tempel. In Polder Schieveen en de Akerdijksche Plassen komen verschillende soorten kleine zoogdieren voor, ondermeer de bosmuis, de hermelijn en de wezel.

Over mogelijke effecten van vliegtuiglawaai op dieren zijn geen gegevens bekend. Verstoring als gevolg van visuele prikkels kan zich voordoen als reactie op overvliegende vliegtuigen. Dit doet zich met name voor bij de kleine recreatieve luchtvaart, aangezien deze vliegtuigen relatief laag vliegen. De reactie die bij de dieren optreedt, betreft het stoppen van de activiteit en/of vluchten. De doortrekkende en overwinterende vogels (zoals de kleine zwaan, de wulp en de goudplevier) zijn meer dan de broedvogels gevoelig voor verstoring door vliegtuigen. Bij verstoring ontstaat een pendelbeweging tussen de Akerdijksche Plassen, de Polder Schieveen en Abtswoude.

In de natuurgebieden ten noorden van de luchthaven zal in het voorkeursalternatief ten opzichte van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling minder verstoring optreden door het luchtverkeer, aangezien vooral het aantal vliegtuigbewegingen van de kleine recreatieve luchtvaart (de belangrijkste stoorfactor) minder zal zijn. Ten opzichte van de huidige situatie zal ook sprake zijn van lagere geluidpieken, zoals in 5.2.5 gerapporteerd.

Het gebied ten zuiden van de luchthaven bestaat uit het park Zestienhoven, het sportpark Laag Zestienhoven, de volkstuinten, de Wilgenplas en de manege en de Overschiese Plasjes. Het parkgebied heeft gezien zijn omvang, ontsluiting voor verschillende verkeersstromen en vele gevarieerde sportvoorzieningen een functie voor de gehele stad.

Bijzondere biotopen in het gebied zijn de water- en moerasvegetaties van de Overschiese Plasjes. Deze fungeren als ecologisch kerngebied voor organismen van water- en moerasmilieu. Het gebied is dan ook relatief rijk aan vogels. Het parkgebied Laag Zestienhoven heeft geen specifieke landschappelijke en natuurwaarde, maar vervult voor het gebied echter een belangrijke functie voor vogels, kleine zoogdieren en insecten van singels en bosstroken. De luchthaven is van belang voor doortrekkende vogels. Dit kan problemen opleveren t.a.v. de veiligheid van het luchtverkeer. Door het voedselaanbod te verlagen d.m.v. verschravingsbeheer of door het gebied onaantrekkelijker te maken m.b.v. hoge, kruidachtige begroeiing is dit probleem op te lossen [50] en [51].

Aantasting als gevolg van de nieuwe inrichting van Rotterdam Airport zal nauwelijks aan de orde zijn, vanwege het feit dat de onroerend goedontwikkeling plaatsvindt op de al tot de luchthaven behorende graslanden en op het ernaast gelegen bedrijventerrein. Hetzelfde geldt voor het lint van de Overschiese Kleiweg. Aantasting hiervan zal niet plaatsvinden, vanwege de afstand tot de luchthaven.

5.5.2 Archeologie

Richtlijnen

Er dient een beschrijving te worden gegeven van de archeologische waarden en het grondverzet, bij eventuele verplaatsing van de terminal, aan de hand van een inventariserend onderzoek.

Resultaten

In het kader van het MER IPNR heeft een inventarisatie plaatsgevonden van ondermeer archeologische waarden ten zuiden van de Doenkade [52]. Hieruit is gebleken dat zich direct ten noorden van de Wilgenplas, ten westen van de Hofpleinlijn, een archeologische vindplaats bevindt. Vondsten zijn gedaan uit de Romeinse tijd en late Middeleeuwen. Bij de uitwerking van de beoogde verstedelijking zal hiermee rekening moeten worden gehouden.

5.6 Mitigerende en compenserende maatregelen

5.6.1 Inleiding

Zoals uit de voorgaande paragrafen blijkt is geluid vanwege het luchtverkeer het belangrijkste milieu-aspect. De effecten daarvan kunnen in principe worden gemitigeerd en/of gecompenseerd door een aantal maatregelen. Uitgaande van het vanuit economische overwegingen noodzakelijk aantal vliegtuigbewegingen met de bijbehorende vluchtsoorten en vliegtuigtypen kunnen de volgende maatregelen worden genoemd:

- verandering van baangebruik (hoewel het aantal woningen binnen de 35 Ke-contour daardoor niet veel zal veranderen zou het aantal woningen binnen de 20 Ke-contour mogelijk wel kunnen afnemen);
- optimalisatie van de routestructuur (zie 4.8.1: het effect dat hiervan verwacht mag worden is gering);
- aanpassing van hoogteprofielen;
- het treffen van bronmaatregelen aan de kleine toestellen (*hushkitting*);
- het invoeren van gedifferentieerde tarieven gericht op ontmoediging van lawaaiige toestellen;
- het op grond van het Besluit geluidwerende voorzieningen treffen van geluidwerende maatregelen bij woningen binnen de 40 Ke-contour.

In de navolgende subparagraaf wordt nader ingegaan op de effecten die van het *hushkitten* van kleine toestellen verwacht mogen worden.

5.6.2 Mitigerende maatregelen kleine recreatieve luchtvaart

De belangrijkste factoren die de geluidbelastingen vanwege luchtverkeer bepalen zijn:

- het aantal vliegtuigbewegingen;
- de verdeling van de bewegingen over de diverse vliegtuigcategorieën;
- de geluidprestatiegegevens van de afzonderlijke vliegtuigcategorieën;
- de routestructuur, incl. de ligging van een eventueel circuit;
- de verdeling van de vliegtuigbewegingen over de tijd (dag/avond, doordeweekse dagen/weekend, verdeling over het jaar).

De volgende (combinaties van) maatregelen zouden getroffen kunnen worden om de geluidbelastingen te beperken:

Vermindering van het aantal vliegtuigbewegingen

Uitplaatsing van 10.000 vliegtuigbewegingen naar Midden-Zeeland, hetgeen enige tijd geleden als reële optie gold, heeft een gering effect. 10.000 vliegtuigbewegingen op een totaal van ca. 70.000 leidt tot een reductie van -0,7 Bkl

(10log 6/7). Eerst bij halvering van het aantal vliegtuigbewegingen treedt een aanmerkelijk verschil op, namelijk - 3 Bkl.

Verdeling vliegtuigbewegingen over vliegtuigcategorieën

Gestreefd zou kunnen worden naar een verschuiving naar meer stillere (veelal, doch niet altijd lichtere) vliegtuigen (minder categorie 3 en 4, meer categorie 1 en 2 en mogelijk het gebruik van Very Light Aircrafts (VLA's)). Gegeven de huidige verdeling zal een verschuiving van 3-4 naar 1-2 weinig soelaas bieden. De meeste lesvluchten worden immers al met categorie 1 en 2 toestellen uitgevoerd. Het inzetten van VLA's biedt slechts perspectief als een fors aandeel van de lesvluchten met deze toestellen wordt uitgevoerd.

Hushkitting

In het NLR-rapport *Technologische innovaties ter vermindering van de geluidsproductie door de kleine luchtvaart* d.d. september 1997 (opgesteld in opdracht van de RLD) is geconcludeerd dat voor de korte termijn (tot 5 jaar) voornamelijk door modificatie van de huidige vloot een geluidswinst van 3-5 dB te bereiken is.

Vervanging

In hetzelfde NLR-rapport valt te lezen dat op korte termijn geen grote winst verwacht mag worden van stillere vliegtuigen, aangezien het aanbod van op moderne technologie gestoelde, stillere vliegtuigen nog zeer gering is. Op de wat langere termijn zijn verbeteringen van 10 dB te verwachten.

Beperking avondvluchten

Tabel 5.6.1 geeft voor de drie varianten van het voorkeursalterantief de verdeling van de aantallen vliegtuigbewegingen over de dag, de avond en de nacht.

Variant	Totaal aantal VFR-vliegtuigbewegingen	Dag	Avond	Nacht
VA	6176	5862	314	0
VA+KRL	59337	56315	3022	0
VA+KRL-(T+G)	29650	28141	1509	0

Tabel 5.6.1: Verdeling VFR-vliegtuigbewegingen over dag, avond en nacht.

De nachtstraffactor waarmee in het MER is gerekend bedraagt 1,11, hetgeen een betrekkelijk lage waarde is, aldus het NLR. Beperking van het aantal avondvluchten tot 0 houdt een verlaging van de geluidbelastingen in van 0,5 Bkl (10log1,11).

Beperking aantal weekend- en feestdagvluchten

In de varianten VA, VA+KRL en VA+KRL-(T+G) is rekening gehouden met 905, resp. 8.860 en 4.344 vliegtuigbewegingen op zaterdagen, zondagen en erkende feestdagen. De weekendweegfactor waarmee gerekend is bedraagt 1,59. Dit is al betrekkelijk laag. Uitsluiting van de weekend- en feestdagvluchten leidt tot een reductie van 2 Bkl (10log1,59).

-3Bkl-operatie

Per 1 januari 2000 zullen de 50 Bkl-contouren rond vliegvelden hernoemd worden tot 47 Bkl-contouren. Dit houdt in dat ofwel het aantal vliegtuigbewegingen

gehalveerd moet worden, ofwel de bestaande toestellen gehushkit (geluidbeperkende maatregelen aan de bron) of vervangen moeten worden door *stillere ofwel andere maatregelen (bijvoorbeeld een combinatie van twee of meer maatregelen zoals in 5.3 opgesomd)* moeten worden getroffen om 3 Bkl-reductie te realiseren.

Uitgaande van de theoretische veronderstelling dat de volledige KL-vloot wordt gehushkit, heeft de -3Bkl-operatie niet uitsluitend effect op de omvang van de Bkl-contouren, maar ook op de Ke-contouren. Een deel van de KL-vloot wordt immers meegerekend in de Ke-berekeningen (namelijk dat deel wat gebruik maakt van IFR of volgens de betreffende routes vliegt).

De figuren 5.6.1 t/m 5.6.3 geven een indruk van dit Ke-effect, voor achtereenvolgens het VA en de beide varianten daarop. Tabel 5.6.2 geeft de resultaten uitgedrukt in aantallen woningen binnen de 35 Ke-contour.

Variant	Aantal woningen binnen de 35 Ke-contour
VA	104
VA(stil)	97
VA+KRL	145
VA+KRL(stil)	122
VA+KRL-(T+G)	124
VA+KRL-(T+G)(stil)	105

Tabel 5.6.2: Woningaantallen binnen de 35 Ke-contouren.