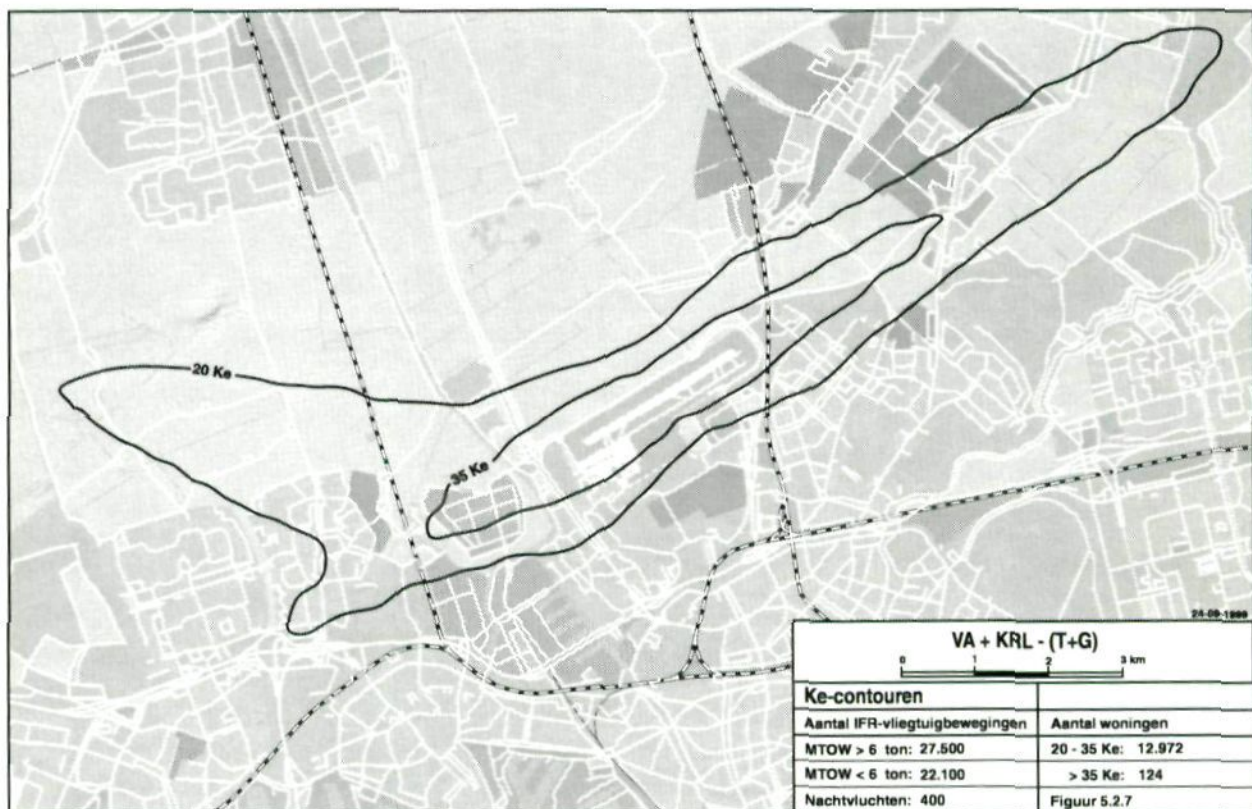
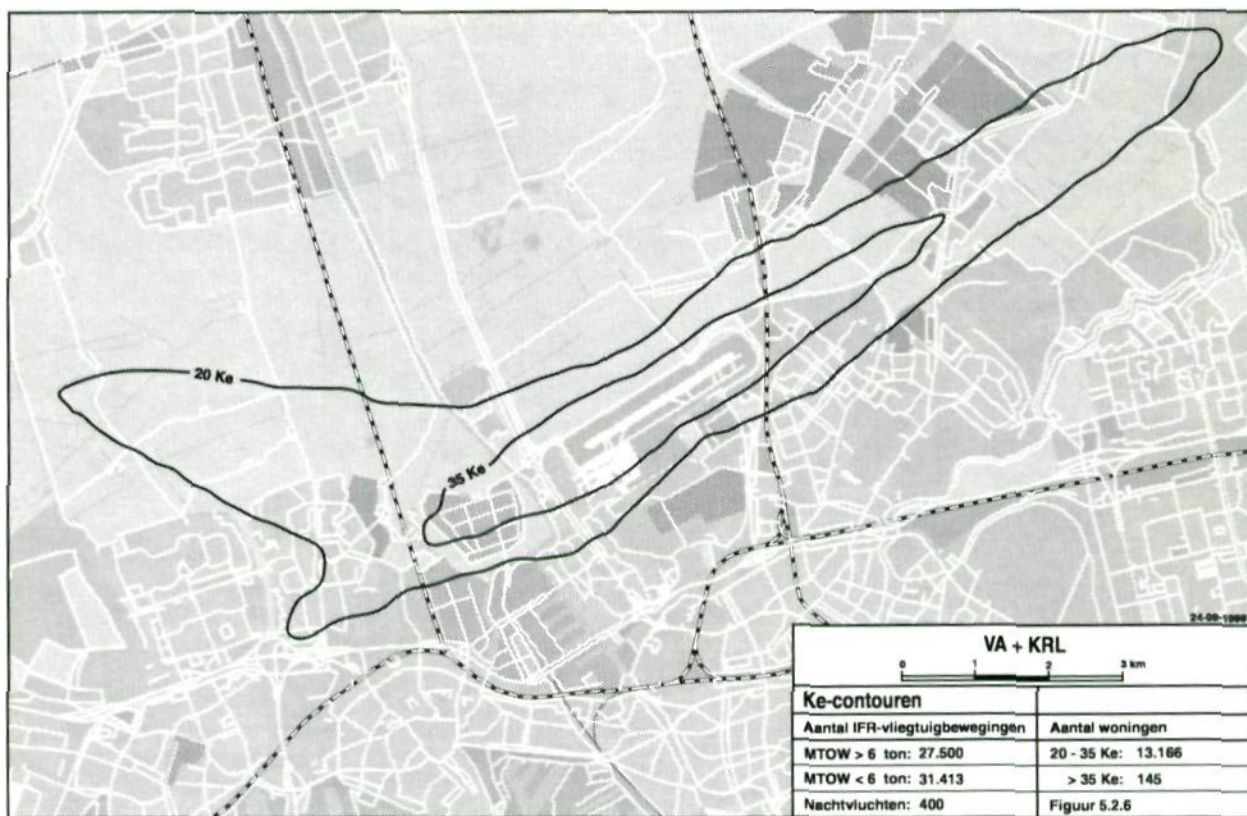
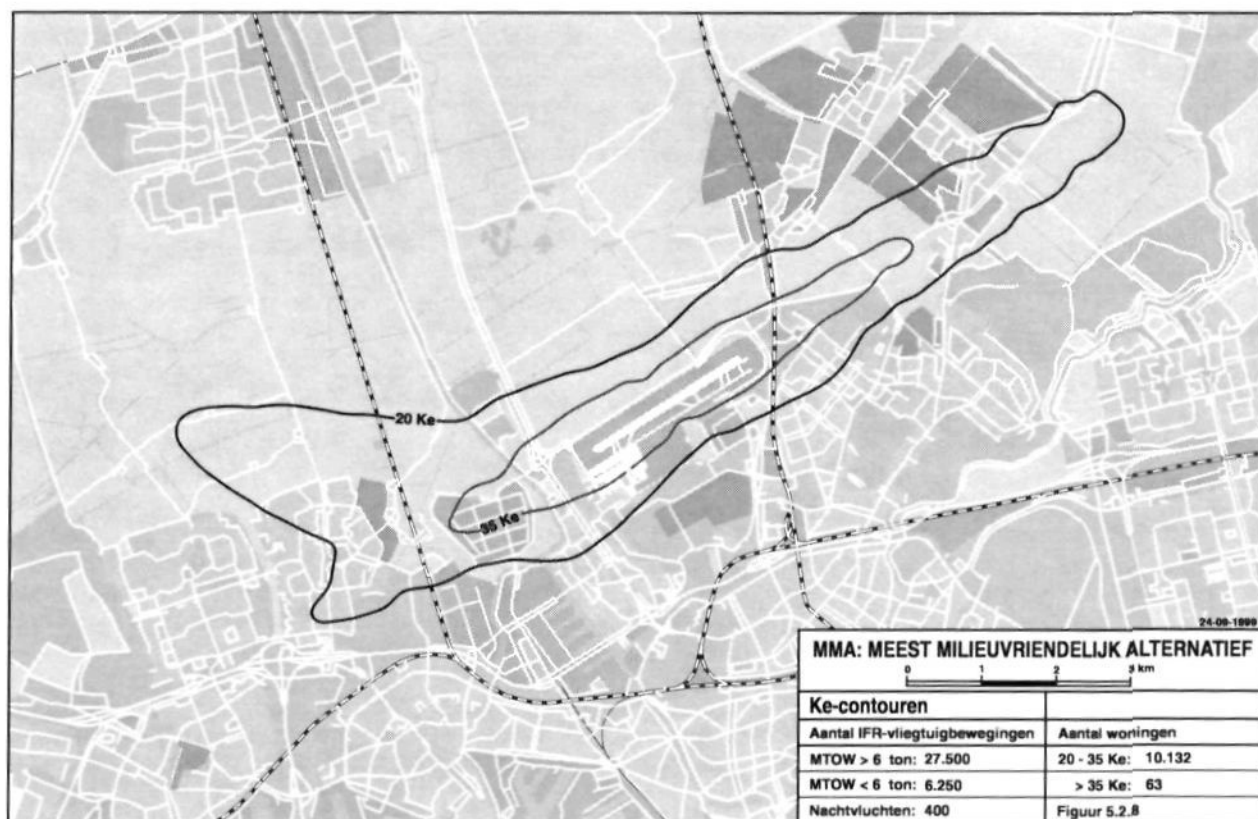






Criterium Scenario	Bestaande woningen				Bestaande overige geluidgevoelige ob- jecten	Geplande woningen**
	>40 Ke	>35 Ke	>20 Ke	20-35 Ke	>20 Ke	>20 Ke
A0	39	127	11.412	11.285	215	2.293
01	42	341	15.000	14.659	226	3.472
02	58	1.085	16.888	15.803	232	4.073
02GRAS	58	1.085	16.888	15.803	232	4.073
B1	8	28	3.277	3.249	8	340
C1	17	37	5.897	5.860	180	1.853
C2	18	38	6.511	6.473	182	1.853
C3	23	43	6.522	6.479	184	1.853
C4	25	53	7.112	7.059	186	1.853
D1	30	58	9.543	9.485	203	2.293
D1GA	17	36	5.548	5.512	179	1.835
E1	37	96	12.350	12.254	220	2.293
E2	37	113	12.978	12.865	220	2.293
E3	37	119	12.632	12.513	222	2.293
E4	39	142	13.228	13.086	223	2.313
F2	45	467	15.114	14.647	224	3.514
F2GA	32	63	8.900	8.837	171	2.193
F3	43	326	14.963	14.637	224	3.439
VA	37	104	12.910	12.806	220	2.293
VA+KRL	39	145	13.311	13.166	224	2.922
VA+KRL- (T+G)	37	124	13.096	12.972	222	2.293
MMA	32	63	10.195	10.132	206	2.293

) In het RLD-bestand zijn in de categorie overige geluidgevoelige objecten 154 woonunits van een internaat opgenomen. Dit verklaart het grote verschil tussen scenario B1 en de overige scenario's (in B1 valt het internaat buiten de 20 Ke-contour). De overige 'overige geluidgevoelige objecten' betreffen ondermeer scholen en verpleegtehuizen.

**) In het RLD-bestand is een groot aantal bouwlocaties opgenomen. De Vinex-locaties Noordrand II en III zijn opgedeeld in 22 deellocaties, in grootte variërend van 200 tot 2000 woningen. Aan elke deellocatie is één set van (x,y)-coördinaten gekoppeld. Dit verklaart de grote sprongen in aantallen geplande woningen.

Tabel 5.2.1: Aantallen bestaande en geplande woningen en overige geluidgevoelige objecten binnen de onderscheiden Ke-geluidbelastingsklassen.

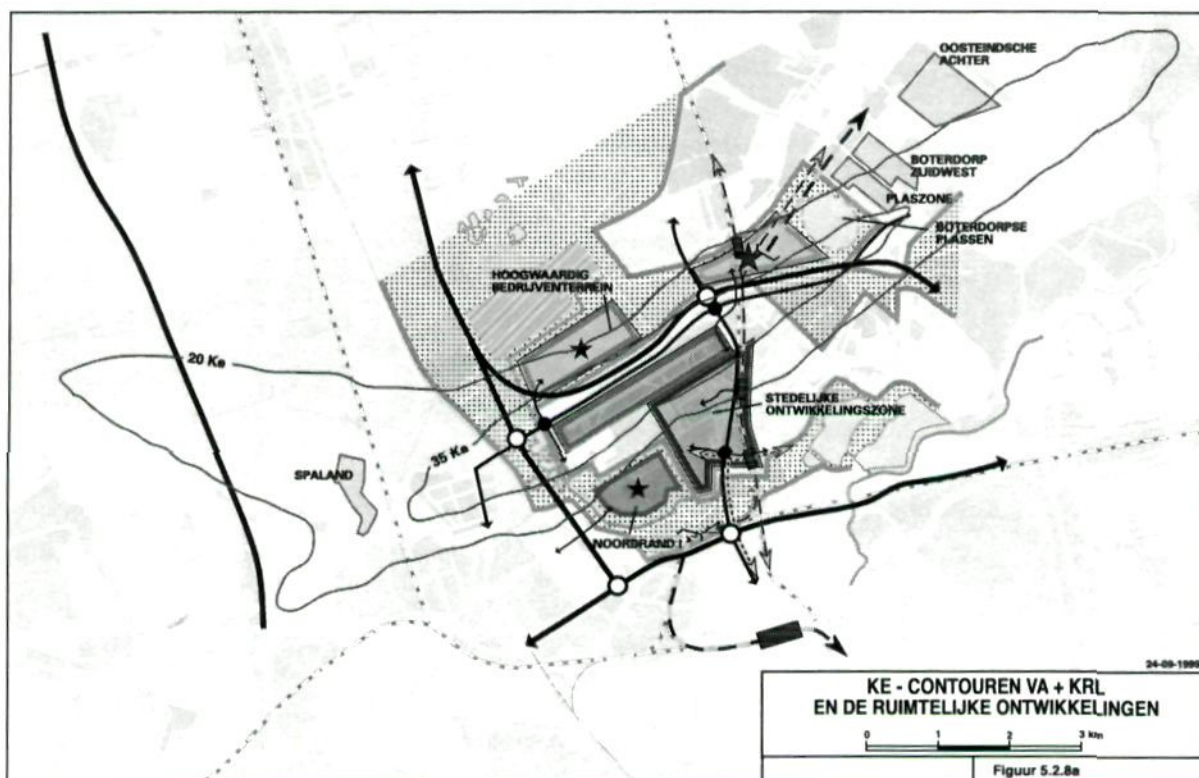
Ter toelichting nog het volgende: op de grasbaan is geen Ke-verkeer voorzien. De aantallen woningen en overige geluidgevoelige objecten zijn in de scenario's 02 en 02_{gras} gelijk.

Analyse

Op grond van de contouren en de woningaantallen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

In geen enkel scenario zijn woningen gelegen binnen de 65 Ke-contour. Er hoeven derhalve geen woningen aan de woonbestemming onttrokken te worden.

In geen enkel scenario zijn woningen gepland binnen de 35 Ke-contour (de wettelijke grenswaarde). Tussen de 20 en 35 Ke-contour van diverse scenario's bestaan plannen voor woningbouw in de gemeenten Bergschenhoek, Rotterdam en Schiedam. Zie bijvoorbeeld figuur 5.2.8a voor een indicatie van de woningbouwplannen binnen de 20 Ke-contour van VA+KRL.



In Bergschenhoek gaat het om de locaties Boterdorp-Zuidwest en de Plaszone. Voor Boterdorp-Zuidwest is een bestemmingsplan opgesteld. De voorbereiding van bestemmingsplannen voor de Plaszone moet nog starten.

In Rotterdam gaat het om enkele kleine locaties in Overschie. De plannen in Schiedam betreffen Spaland-Oost, waarvan een groot gedeelte inmiddels gerealiseerd is, en de locatie Polderwetering waarvoor de planvorming nog in voorbereiding is.

De geplande Stedelijke Ontwikkelingszone binnen de gemeentegrenzen van Rotterdam ligt voor een gedeelte binnen de 20 Ke-contour. De Rotterdamse

beleidslijn om in principe geen geluidgevoelige functies binnen de 20 Ke-contour toe te laten heeft als consequentie dat in het noordelijk deel van de ontwikkelingszone geen menging van wonen met andere functies zal plaatsvinden. Alleen niet-wonen functies komen daar in aanmerking als bestemming.

In elk scenario is sprake van een aantal bestaande woningen (variërend van 8 tot 58) binnen de 40 Ke-contour. In het voorkeursalternatief gaat het om 37 woningen. Deze woningen komen in aanmerking voor het treffen van isolatiemaatregelen op grond van de Regeling Geluidwerende Voorzieningen [31]. Uitgaande van de handhaving van de kleine recreatieve luchtvaart (VA+KRL), gaat het om 39 woningen.

Vergelijking met de huidige situatie (A0) laat zien dat in het scenario autonome ontwikkeling zonder beperkingen (02) het aantal woningen binnen zowel de 20 Ke-contour als de 35 Ke-contour aanmerkelijk toeneemt. Ook bij een autonome ontwikkeling met de herberekende 1977-contour als bovengrens (01) is sprake van een verslechtering van de situatie ten opzichte van 1996.

Uit een vergelijking van de scenario's C1 en C2 respectievelijk C3 en C4, E1 en E2, E3 en E4 valt af te leiden dat de incidentele nachtvluchten afhankelijk van het aantal en soort dag- en avondvluchten kunnen leiden tot een verhoging van het aantal woningen binnen de 35 Ke-contour met 3 tot 23%.

In absolute zin gaat het om een toename van 1 woning in het C1/C2-scenario tot 23 woningen in het E3/E4-scenario. Het aantal woningen tussen de 20 en 35 Ke-contour neemt door de nachtvluchten toe met 5 tot 10%.

Vergelijking van de scenario's C1 en C3, C2 en C4, E1 en E3, E2 en E4, VA en VA+KRL leidt tot de conclusie dat de kleine recreatieve luchtvaart, voor zover het IFR-verkeer betreft, een verhoging van het aantal woningen binnen de 35 Ke-contour van 16 tot 40% tot gevolg heeft. In absolute zin gaat het om een toename van 6 woningen in het C1/C3-scenario tot 41 woningen in het VA/VA+KRL - scenario. Het aantal woningen tussen de 20 en 35 Ke-contour neemt door de kleine luchtvaart toe met 2 tot 11%. Dit laatste percentage geldt voor het C1/C3-scenario waar tegelijkertijd sprake is van een relatief gering aantal vliegtuigen met een MTOW van meer dan 6 ton en een relatief groot aantal kleine toestellen.

De scenario's met een geluidarme vlootmix (D1_{GA} en F2_{GA}) laten in vergelijking met hun 'moederscenario's' zien dat de invoering van stillere toestellen een forse reductie van het aantal woningen en andere geluidgevoelige objecten binnen de diverse Ke-contouren tot gevolg heeft. Dit komt het meest extreem tot uiting in het aantal woningen binnen de 35 Ke-contour in de F2-scenario's: door de geluidarme vlootmix neemt het aantal woningen af van 467 tot 63.

Vergelijking van het voorkeursalternatief (VA) met de huidige situatie (A0) laat zien dat het aantal woningen binnen de 35 Ke-contour aanzienlijk afneemt onder invloed van ondermeer de wijziging van de vlootmix en de vermindering van het aantal IFR-bewegingen met een MTOW van minder dan 6 ton. Het aantal woningen tussen de 20 en 35 Ke-contour neemt toe. Het aantal woningen binnen de 35 Ke-contour zal bij handhaving van de KRL (VA+KRL) aanmerkelijk hoger zijn dan in geval van het VA (145 vs. 104) en eveneens hoger dan in de huidige situatie (127). Ook het aantal geplande woningen binnen de 20 Ke-contour zal groter zijn. Het aantal woningen binnen de 20 Ke-contour neemt als gevolg van de handhaving van de

KRL toe met ca. 3%. In de variant met verplaatst lescircuit bedraagt [VA+KRL-(T+G)] de toename ca. 1%.

Het aantal overige geluidgevoelige objecten blijft ongeveer gelijk.

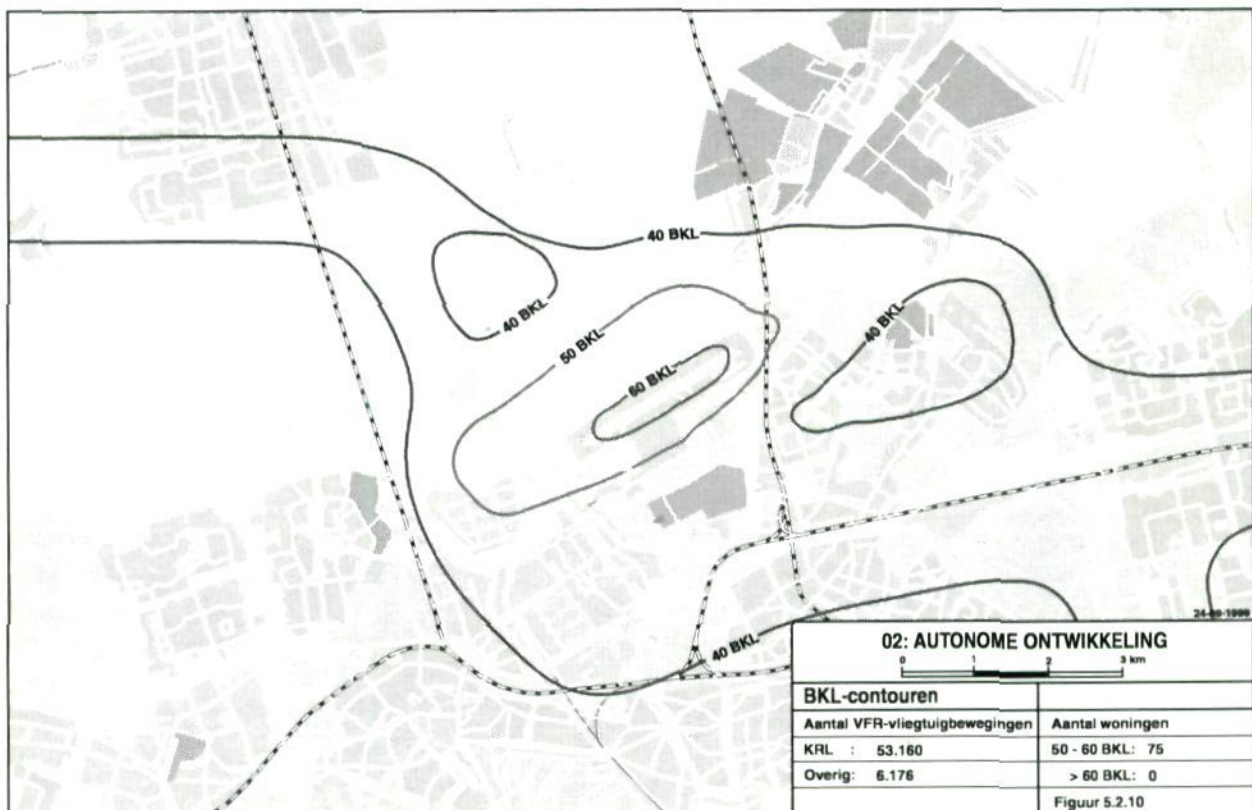
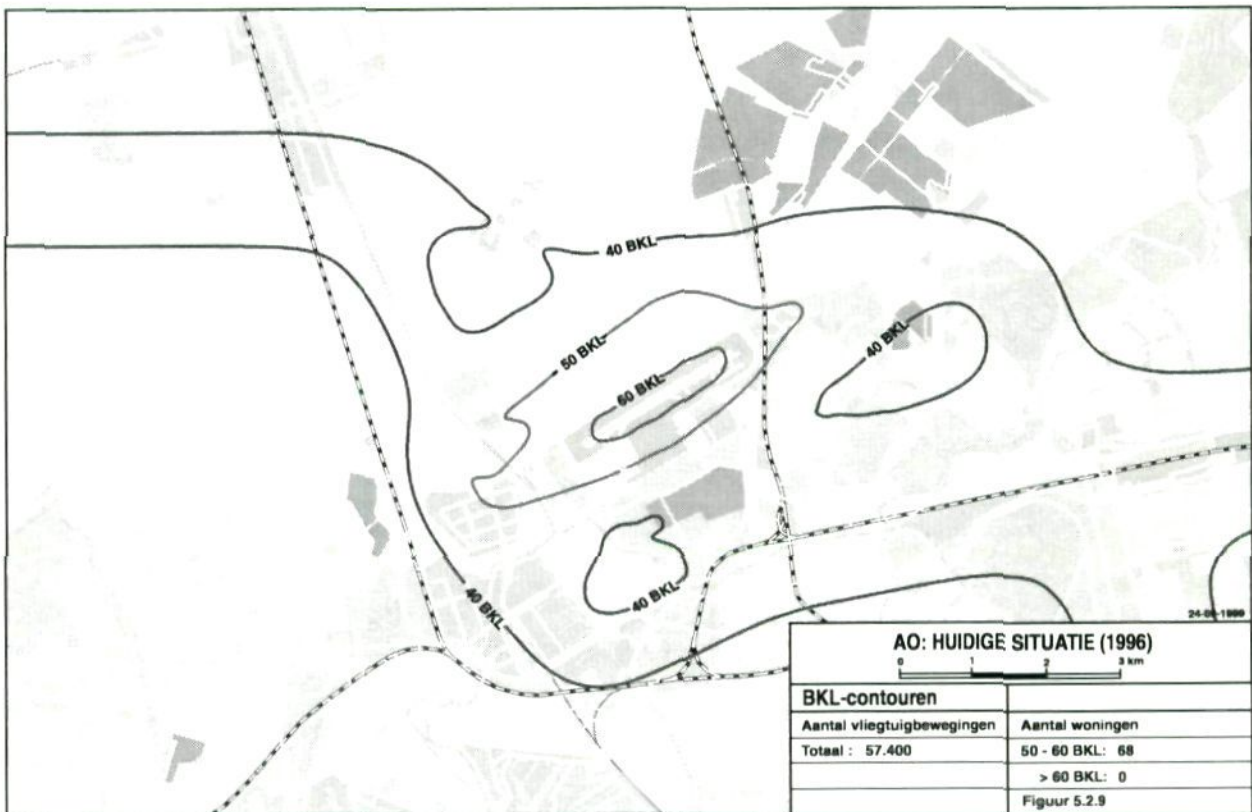
Het MMA leidt tot een geringer aantal woningen binnen de verschillende contouren dan bij het voorkeursalternatief (VA) en bij de huidige situatie (A0). De verdere verschuiving van de vlootmix (geen vrachtluchten, geen charters) en de vermindering van het aantal kleine toestellen vormen hiervoor de verklaring.

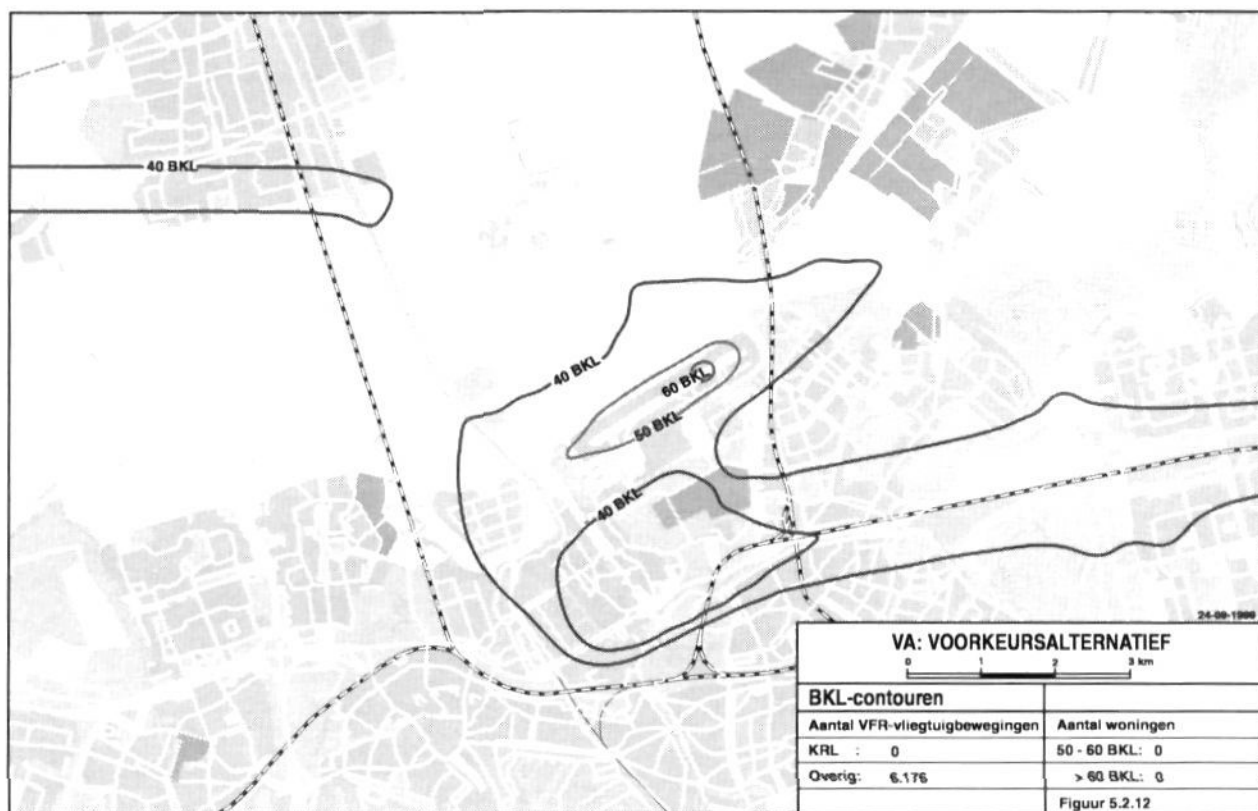
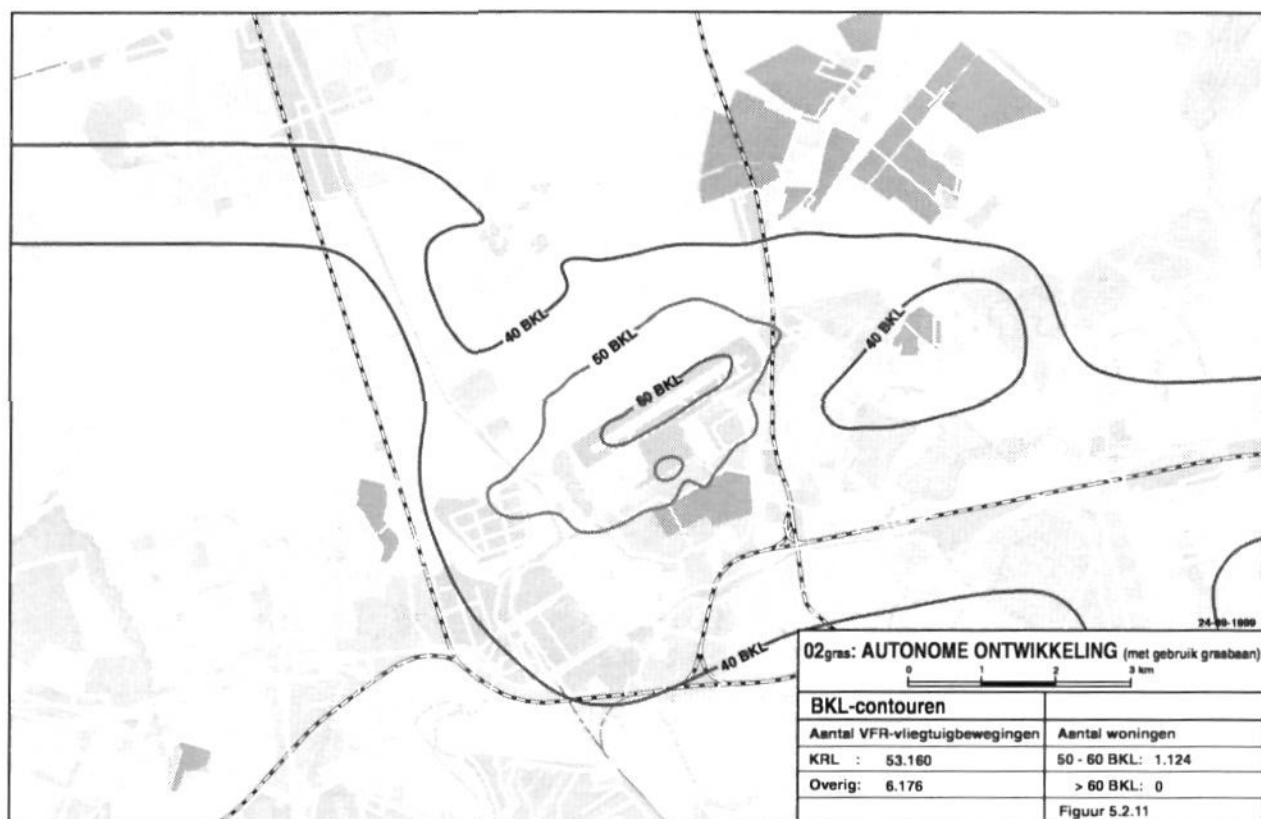
5.2.4 Resultaten Bkl-verkeer

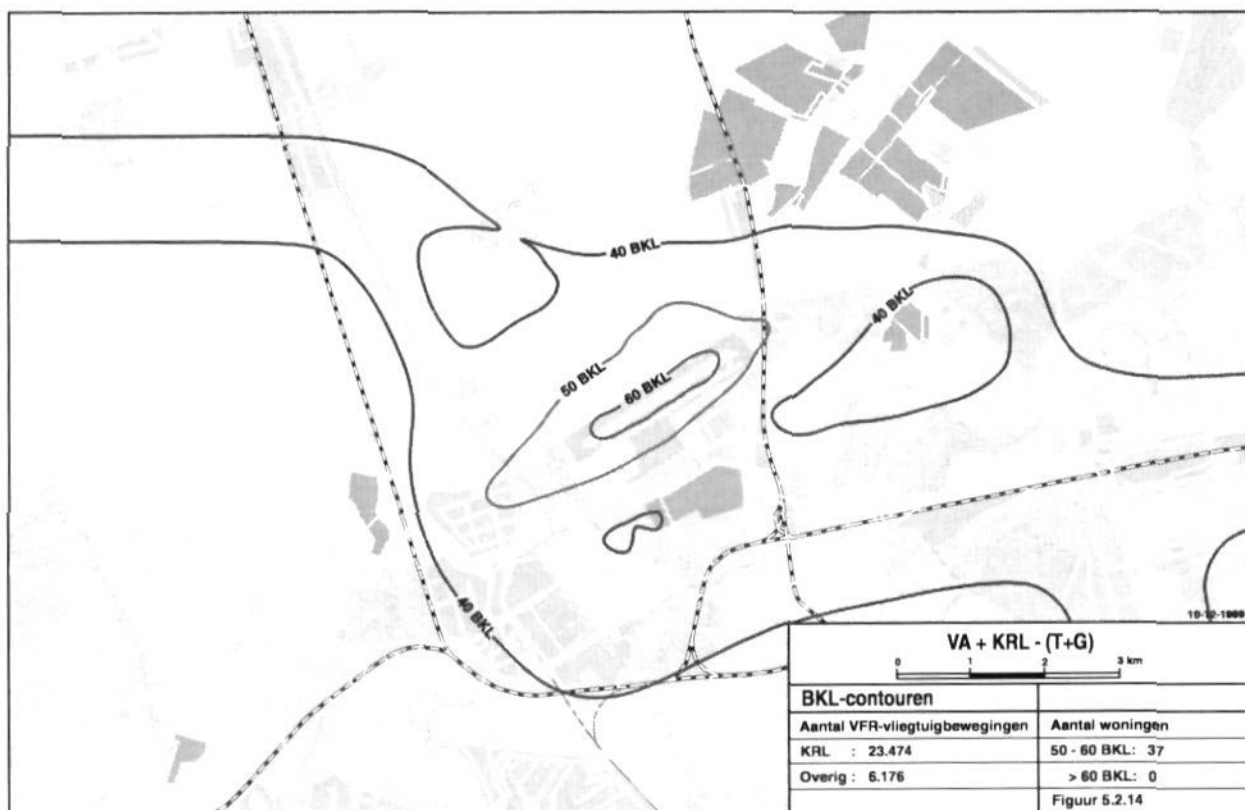
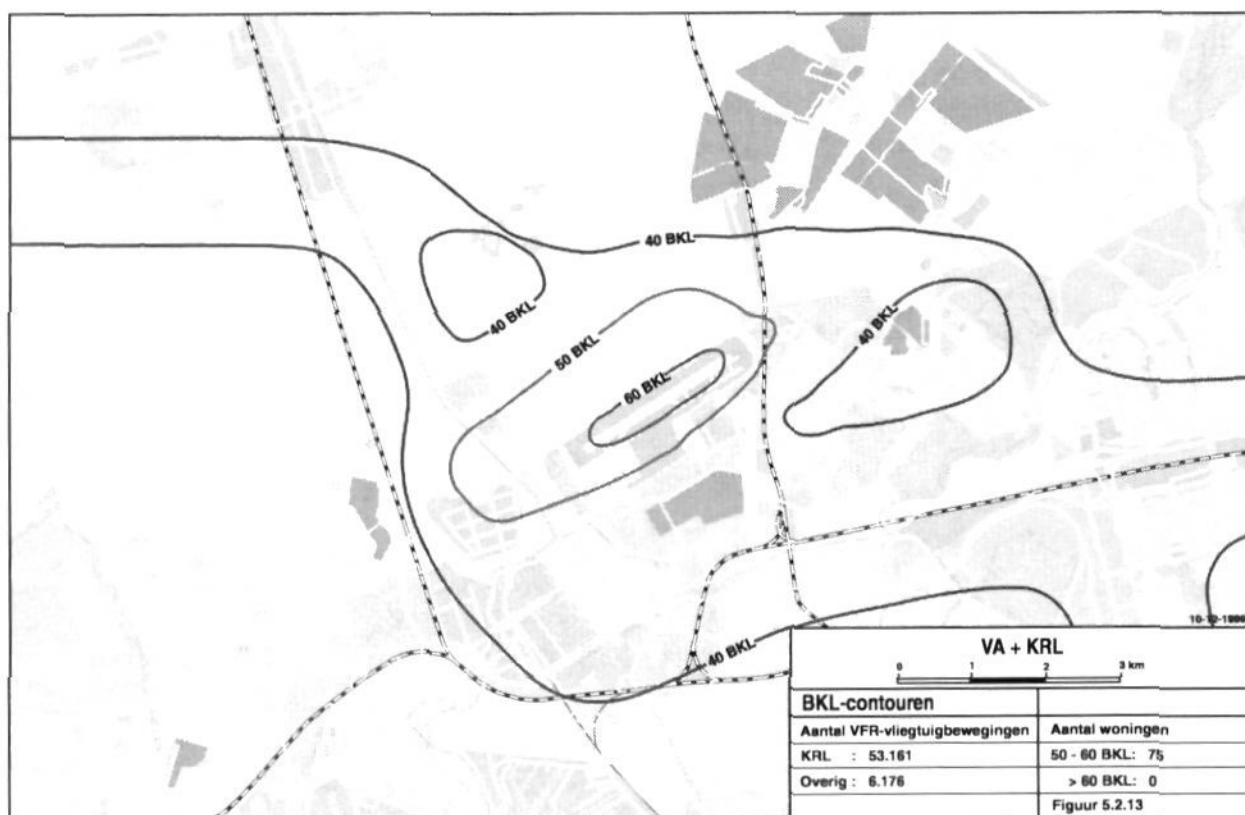
Met behulp van de scenario's A0, 02, 02_{gras}, VA, VA+KRL en VA+KRL-(T+G) zijn de effecten van het Bkl-verkeer verkend in termen van Bkl-contouren (ligging en omvang) en aantallen woningen binnen deze contouren. Uit de invoergegevens kan worden afgeleid dat scenario 01 tot dezelfde Bkl-contouren zal leiden als scenario 02 en dat de Bkl-contouren voor de alternatieven C1, D1, E1 en F3 identiek zullen zijn aan die van VA. Voor de scenario's B1 en MMA zijn geen berekeningen uitgevoerd aangezien in deze scenario's geen Bkl-verkeer is opgenomen.

Op grond van de invoergegevens mag verder verondersteld worden dat de Bkl-contouren van de scenario's C2 en E2 qua omvang vergelijkbaar zullen zijn met het VA. De scenario's C3 en C4 zullen qua orde grootte in de buurt van 02 liggen. De contouren van E3, E4 en F2 zullen onderling vergelijkbaar zijn. Zij zullen significant kleiner zijn dan die van scenario 02, doch groter dan die van VA.

De figuren 5.2.9 t/m 5.2.14 tonen de 40, 50 en 60 Bkl-contouren voor de onderzochte scenario's. In de legenda van de figuren is het aantal vliegtuigbewegingen aangegeven dat is meegenomen in de Bkl-berekeningen. In de deelstudie Geluid (zie Gebundelde Deelstudies) is conform de richtlijnen de situatie 1989 opgenomen.







Scenario	Aantal bestaande woningen	Aantal geplande woningen	Oppervlakte (in ha)**
A0	68	0	626
02	75	0	722
02GRAS	1124	20	716
VA	0	0	134
VA+KRL	ca. 75	0	722
VA+KRL- (T+G)	37	0	466
MMA	0	0	0

-) De 40 Bkl-contour van alle scenario's en de 50 Bkl-contour van de scenario's A0 en 02 gaan het zoekgebied dat is gehanteerd voor het RLD-bestand (te weten: de 20 Ke-SBL-contour) te buiten. Aangezien de nauwkeurigheid van de berekende geluidbelastingen ook afneemt naarmate de afstand tot de luchthaven groter is (het verkeer waaert uit) en 50 Bkl de wettelijke norm is, is volstaan met tellingen binnen de 50 Bkl-contour. Ten behoeve van 02 zijn daartoe, aanvullend op het RLD-bestand, handmatig tellingen verricht (Rodenrijseweg te Berkel en Rodenrijs).
- **) Teneinde een indicatie te geven van de omvang van het geluidbelast gebied zijn per scenario de oppervlaktes binnen de 50 Bkl-contour berekend.

Tabel 5.2.2: Aantallen bestaande en geplande woningen en oppervlakte binnen de 50 Bkl-contour (binnen de 60 Bkl-contouren bevinden zich geen bestaande of geplande woningen).

Analyse

Het aantal woningen binnen de 50 Bkl-contour neemt ten opzichte van de huidige situatie in geringe mate toe onder invloed van de autonome ontwikkeling.

Vergelijking van 02 met 02_{gras} laat zien dat de omvang van het gebied dat wordt ingesloten door de 50 Bkl-contour door het gebruik van de grasbaan niet wezenlijk verandert. Door de geringere afstand van de baan tot de woonbebouwing neemt het aantal woningen binnen de betreffende contour wel aanmerkelijk toe.

Door de verplaatsing van de kleine recreatieve luchtvaart neemt de omvang van de 50 Bkl-contour zodanig af dat het aantal woningen binnen deze contour in het voorkeursalternatief tot nul wordt teruggebracht. Kanttekening die hierbij geplaatst dient te worden is dat de verplaatsing kan leiden tot hinder elders. Momenteel loopt een studie naar de milieu-effecten van de verplaatsing. Indien bij het VA alternatief de KRL wordt gehandhaafd leidt dit tot ca 75 woningen binnen de 50 Bkl-contour. Dit is een geringe toename ten opzichte van de huidige situatie. De variant zonder touch and go's [(VA+KRL)-(T+G)] laat een zekere afname van het aantal woningen binnen de 50 Bkl-contour zien.

5.2.5 Resultaten $L_{A,max}$ -berekeningen

In de deelstudie geluid wordt verslag gedaan van piekniveauberekeningen ($L_{A,max}$). De berekende waarden geven de maximaal optredende momentane geluidniveaus tijdens vluchten weer. De resultaten zijn in de deelstudie weergegeven in contouren. Voor een drietal punten, gelegen in stiltegebieden, zijn extra berekeningen uitgevoerd. Tabel 5.2.3 geeft voor de scenario's A0 (situatie 1996), VA (voorkeursalternatief) en MMA de berekende $L_{A,max}$ -waarden in deze drie punten. Zie figuur 3.2.2 voor de ligging van de stiltegebieden.

Locatie	RD-coördinaten	$L_{A,max}$ -waarde (in dB(A))		
		A0	VA (+KRL)	MMA
Stiltegebied Pijnacker	(89.000,444.000)	86,3	75,2	68,4
Stiltegebied Midden Delfland, deelgebied 3	(83.000,441.000)	91,0	76,4	72,8
Stiltegebied Midden Delfland, deelgebied 4	(85.000,441.000)	94,3	81,1	76,4

Tabel 5.2.3: $L_{A,max}$ -waarden in de nabij de luchthaven gelegen stiltegebieden.

Aangezien voor stiltegebieden vaak een indicatieve waarde van 40 dB(A) wordt aangehouden kan geconstateerd worden dat in de huidige situatie sprake is een ernstige verstoring van de stiltegebieden (zie ook de definitie in bijlage 6). Uitgaande van VA en VA+KRL zullen de toekomstige piekniveaus 11 tot 15 dB(A) lager zijn dan in de huidige situatie (A0). Dit is toe te schrijven aan de uitsluiting van de zogenoemde Hoofdstuk 2 vliegtuigen. Het verschil tussen VA(+KRL) en het MMA bedraagt 4 tot 7 dB(A). Dit hangt samen met de vlootsamenstelling (zie tabel 4 uit bijlage 1). Al met al kan geconcludeerd worden dat de toekomstige situatie, gegeven de piekniveaus, meer recht doet aan het idee van een stiltegebied dan de huidige situatie.

5.2.6 Resultaten weg- en railverkeer

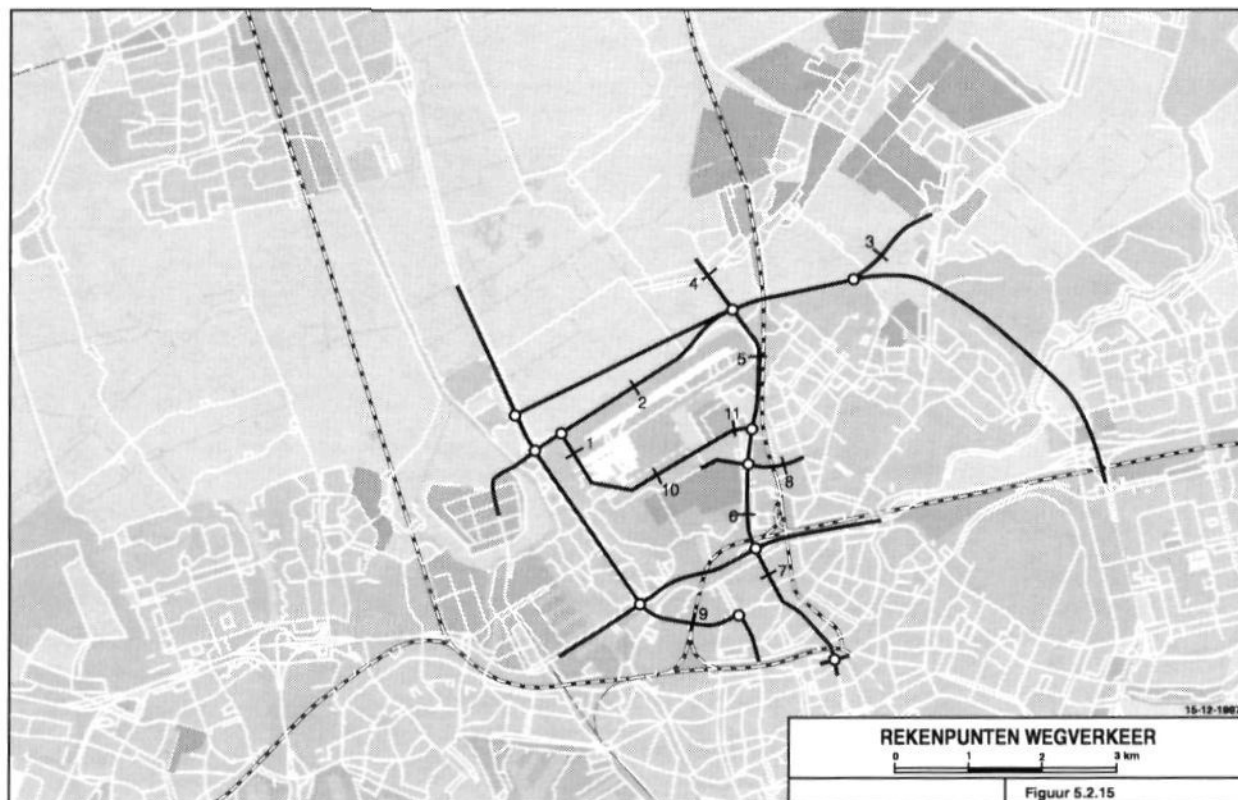
Wegverkeer

In het deelrapport Verstedelijking en Verkeer is aangegeven hoe de verkeersintensiteiten in het studiegebied autonoom, en onder invloed van de activiteiten op en nabij de luchthaven zullen veranderen. In de studie zijn 11 punten genomen voor de berekening van ondermeer verkeersintensiteiten en geluidbelastingen. Bij het bepalen van de effecten als gevolg van het wegverkeer is de wegverbinding A16/13 als gerealiseerd verondersteld. Hetzelfde geldt voor de N470-Zuid. Tevens is direct ten zuiden van het luchthaventerrein een nieuwe ontsluitingsweg geprojecteerd die de verbinding vormt tussen de A13 en de G.K. van Hogendorpweg.

Een indicatieve berekening naar de verkeerseffecten op de A13 in Overschie en de A20 in Rotterdam-Noord heeft geleerd dat de verschillen tussen een variant met luchthaven en de autonome ontwikkeling (2010) marginaal zijn.

Het meetbare verschil met het grootste model voor de luchthaven (35.000 vliegtuigbewegingen met een MTOW > 6 ton) bedraagt minder dan 1% respectievelijk 3%. Op deze wegen is derhalve geen rekenpunt gelegd. Wel is in 5.2.7, met het oog op cumulatie van geluidbelastingen, op basis van recente gegevens inzicht geboden in de huidige en toekomstige geluidbelastingen langs de A13.

Figuur 5.2.15 toont de ligging van de gehanteerde rekenpunten.



De intensiteiten ter plaatse van de rekenpunten zijn weergegeven in tabel 5.2.4. Onderscheid is gemaakt in de intensiteiten zoals geregistreerd in 1993, de intensiteiten in 2010 uitgaande van de autonome ontwikkelingen rond de luchthaven en de intensiteiten behorend bij de modellen 4A en 4B. Model 4A gaat wat betreft het luchtverkeer uit van 27.500 vliegtuigbewegingen > 6 ton (overeenkomstig het voorkeursalternatief) zonder verplaatsing van de terminal. Model 4B gaat ook uit van het voorkeursalternatief, maar houdt rekening met een naar het zuiden verplaatste terminal.

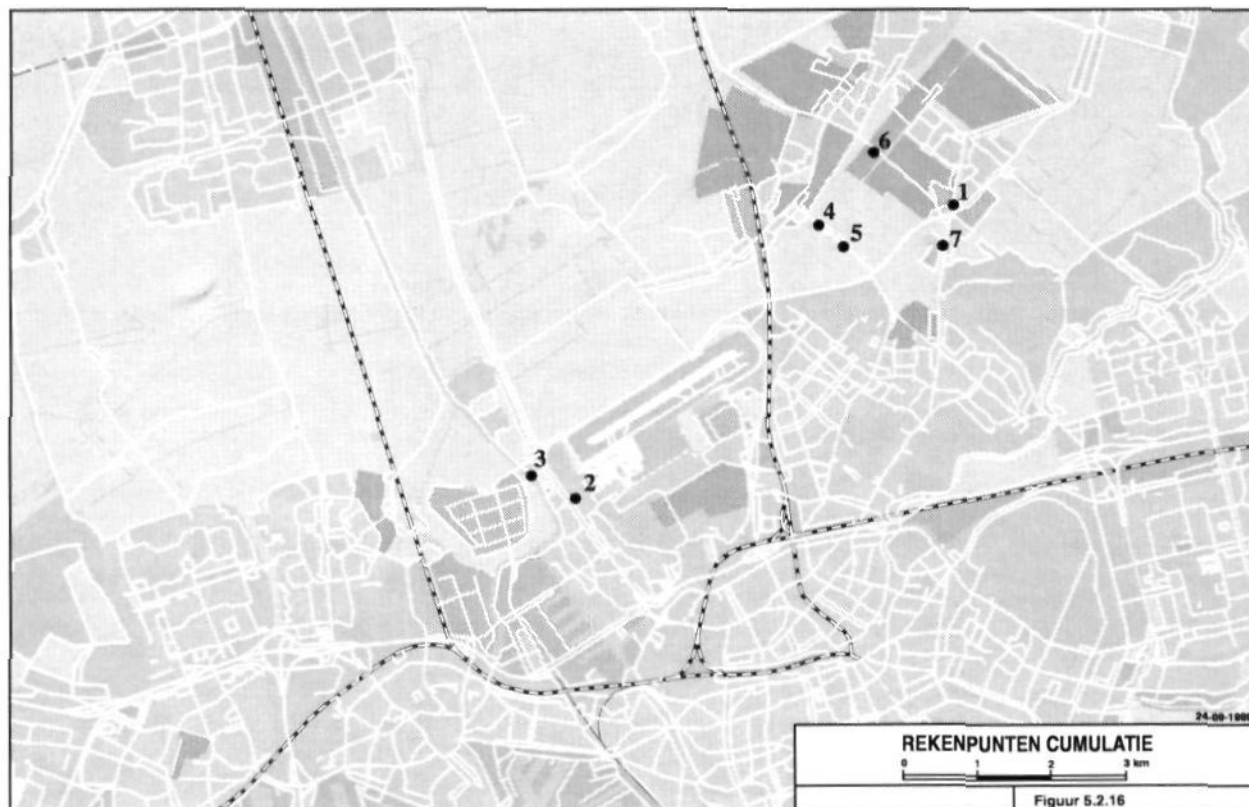
In de deelstudie Verstedelijking en Verkeer zijn naast het voorkeursalternatief ook modellen met meer en minder luchtverkeer en vastgoedontwikkeling in beschouwing genomen. De verschillen die deze berekeningen te zien geven zijn beperkt. Dit is de reden om hier te volstaan met een beschrijving van de zogenoemde modellen 4A en 4B.

Rekenpunt	Wegvak	1993	2010 auto- noom	4A (niet verplaat- ste terminal)	4B (verplaatste terminal)
1	Vliegveldweg	5300	6000	15500	8900
2	N209 (Doenkade) t.h.v. RA	21100	17800	21100	18000
3	N209 nabij Bergschenhoek	23000	45200	48000	45800
4	N470-zuid	--	23200	23700	23800
5	G.K. van Hogendorpweg-Noord	12800	16500	23300	24700
6	G.K. van Hogendorpweg-Zuid	22300	30900	39700	48000
7	Schieweg	36400	40400	43000	45200
8	Melanchtonweg	16700	19200	20300	20100
9	Stadhoudersweg	36000	40000	40800	39700
10	Nieuwe weg ten Z. van RA	--	--	5200	15900
11	Nieuwe weg t.h.v. G.K. v. Hogendorpweg	--	--	22800	24200

Tabel 5.2.4: Etmaalintensiteiten ter plaatse van de rekenpunten.

5.2.7 Cumulatie

Op een aantal punten in de omgeving van de luchthaven is sprake van cumulatie van geluidbelastingen van twee of meer bronnen. Voor een zevental punten is, uitgaande van het voorkeursalternatief de cumulatieve geluidbelasting bepaald. Figuur 5.2.16 toont de punten.



Tabel 5.2.6 geeft een overzicht van de geluidbelastingen per bron en van de gecumuleerde geluidbelasting, oftewel de zogenaamde Milieukwaliteitsmaat (MKM). Deze vervangende geluidbelasting wordt geacht dezelfde hinder te veroorzaken als dezelfde geluidbelasting vanwege binnenstedelijk wegverkeer.

De geluidbelastingen vanwege de Delftweg en Grindweg zijn ontleend aan gegevens uit de Regionale Verkeersmilieukaart van de Stadsregio Rotterdam [39]. Voor de RW16/13 is een indicatieve geluidberekening uitgevoerd uitgaande van een weg op maaiveld, zonder afscherpende maatregelen. Het effect van de RW13 is overgenomen uit de rapportage over extra afscherpende maatregelen langs deze weg [40]. Het akoestisch onderzoek voor de HSL heeft inzicht geboden in de effecten van de HSL [35]. Het MER Noordrand II en III [41] ten slotte, geeft de geluidbelasting vanwege de N209 en de Boterdorpseweg. De Ke- en Bkl-waarden zijn voor dit doel omgerekend naar equivalente geluidbelastingen, uitgedrukt in dB(A) en gesommeerd (figuur 32, deelstudie Geluid).

Bron	Rekenpunt [*]	1	2	3	4	5	6	7
Vliegverkeer		59	58	63	54	59	50	58
RW13 (buitenstedelijk)		--	73	55	--	--	--	--
RW16/13 (buitenstedelijk)		--	--	--	--	48	--	--
N209 (buitenstedelijk)		70	--	--	--	--	--	--
Delftweg (binnenstedelijk)		--	--	60	--	--	--	--
Boterdorpseweg (binnenstedelijk)		--	--	--	--	--	60	--
Grindweg (binnenstedelijk)		--	--	--	--	--	--	61
HSL		--	--	--	56	51	55	--
Milieukwaliteitsmaat (MKM) in dB(A)		76,6	80,0	70,7	59,4	65,1	61,3	65,4

^{*} 1 = Leeuwenakkerweg, 2 = flatgebouw Sidelingplein (44 m. hoog), 3 = Delftweg, 4 = Wildersekade 38, 5 = Wildersekade 102, 6 = Boterdorpseweg 55, 7 = Hoek N209/Bergweg/Grindweg

Tabel 5.2.6: Cumulatie van geluidbelastingen

Analyse

De gecumuleerde geluidbelastingen kunnen als volgt worden beoordeeld: een MKM < 50 dB(A) staat voor een goede akoestische kwaliteit, 50 - 55 dB(A) wordt als redelijk beoordeeld, 55 - 60 als matig, 60 - 65 als tamelijk slecht, 65 - 70 als slecht en > 70 als zeer slecht.

Geconcludeerd kan worden dat op de rekenpunten 1, 2 en 3 sprake is van een zeer slechte akoestische kwaliteit. Bij de rekenpunten 1 en 2 gaat het om een behoorlijk aantal woningen. De cumulatieve geluidbelasting wordt echter in belangrijke mate bepaald door het wegverkeer. De hoogte van de cumulatieve geluidbelasting bij rekenpunt 3 wordt sterk bepaald door het luchtverkeer. Ter hoogte van het rekenpunt bevinden zich enkele woningen en woonboten.

Op de rekenpunten 4 is sprake van een matige milieukwaliteit. Het gaat om enkele woningen. De akoestische kwaliteit ter plaatse van de rekenpunten 5 t/m 7 is tamelijk slecht. De rekenpunten 5 en 7 representeren enkele woningen. Bij rekenpunt 6 gaat het om een fors aantal (nieuw te bouwen) woningen. De cumulatieve geluidbelasting wordt voor een belangrijk deel bepaald door de Boterdorpsweg.

Op basis van de verkeersintensiteiten is voor de verschillende wegvakken de ligging van de 45 t/m 70 dB(A)-contouren ten opzichte van de as van de weg berekend. Tabel 5.2.5 doet daarvan verkort verslag.

Model Rekenpunt	1993			2010 autonoom			4A (niet ver- plaatste terminal)			4B (verplaatste terminal)		
	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70
1	25	0	0	25	5	0	30	4	0	20	0	0
2	85	15	0	80	15	0	80	15	0	75	15	0
3	90	15	0	125	25	0	130	25	0	130	25	0
4				80	15	0	80	15	0	80	15	0
5	60	10	0	70	10	0	95	15	0	95	20	0
6	60	10	0	70	10	0	80	15	0	90	20	0
7	60	10	0	70	10	0	75	15	0	75	15	0
8	40	5	0	40	5	0	35	5	0	35	5	0
9	60	10	0	70	10	0	70	10	0	70	10	0
10							20	0	0	35	5	0
11							60	10	0	70	10	0

Tabel 5.2.5: Ligging van de 50, 60 resp. 70 dB(A)-etmaalwaardecontour ten opzichte van de wegas (uitgedrukt in meters, excl. aftrek art. 103 Wgh).

Analyse

Op grond van de gegevens uit de deelstudie Verstedelijking en Verkeer kan geconcludeerd worden dat de nieuwe inrichting van het luchthaventerrein een beperkte groei van het wegverkeer in de directe nabijheid van de luchthaven zal opleveren. De invloed van de omvang van het luchtverkeer is minimaal. De vastgoedontwikkeling op en ten zuidoosten van de luchthaven heeft wel een meer dan marginale invloed, in het bijzonder op de Vliegveldweg en de G.K. van Hogendorpweg. De plaats van de terminal is van invloed op de verdeling van het autoverkeer over de verschillende toeleidende wegen. Wanneer de terminal naar het zuiden verplaatst wordt, zal de Vliegveldweg minder zwaar worden belast. De nieuwe ontsluitingsweg ten zuiden van de luchthaven daarentegen wordt zwaarder belast met als gevolg hogere geluidbelastingen langs deze weg. Hiermee dient bij de voorbereiding van de bouwplannen voor de locatie Noordrand I rekening te worden gehouden.

Railverkeer

De spoorlijn Schiedam-Delft kent een wettelijke geluidzone van 300 meter. De 57 dB(A)-contour, de voorkeursgrenswaarde voor nieuwe situaties, zal in het jaar 2005 op ca. 600 meter liggen (zonder rekening te houden met eventuele afscherpende maatregelen). De 70 dB(A)-contour, de maximaal toelaatbare grenswaarde, ligt op 130 meter afstand.

Het concept-MER voor de ZoRo-lijn [34] geeft informatie over de geluidbelasting vanwege de huidige Hofpleinlijn, oftewel de toekomstige RandstadRail-verbinding tussen Rotterdam en Zoetermeer/Den Haag. De 57 dB(A)-contour ligt in de huidige situatie op ongeveer 75 meter en zal in de toekomst onder invloed van de inzet van metromaterieel (als onderdeel van RandstadRail) op ca. 50 meter afstand liggen, ondanks de hogere verkeersintensiteiten.

De overige railverbindingen in het studiegebied (Gouda-Rotterdam, Dordrecht-Rotterdam en Hoek van Holland-Rotterdam) zijn voor de beoordeling van de akoestische kwaliteit rond de luchthaven niet relevant en derhalve niet onderzocht.

5.2.8 Gezondheidseffecten vanwege geluid

De Gezondheidsraad heeft in haar advies aan de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport [38] onderscheid gemaakt in de volgende gezondheidseffecten vanwege blootstelling aan geluid:

- permanent gehoorverlies;
- verschijnselen die met stress samenhangen (hypertensie, hart- en vaatziekten;
- effecten op het immuunsysteem, invloed op geboortegewicht, aangeboren afwijkingen);
- psychologische effecten (hinder, invloed op psychosociaal welbevinden, stijging aantal opnamen in psychiatrische ziekenhuizen);
- slaapverstoring.

Volgens de raad kan bij een over 24 uur gemiddelde equivalente geluidbelasting ($L_{Aeq,24h}$) van meer dan 70 dB(A) binnenshuis gehoorverlies optreden, niet alleen voor lawaai op de werkplek, maar ook voor geluid in de woonomgeving.

Op grond van verrichte onderzoeken heeft de Gezondheidsraad vastgesteld dat voldoende bewijskracht bestaat voor een oorzakelijk verband tussen geluid vanwege luchtverkeer en hypertensie en ischemische hartaandoeningen: vanaf een $L_{Aeq,06-22h}$ -waarde van 70 dB(A) buitenshuis is sprake van een verhoogde kans daarop.

Voor eventuele overige effecten die samenhangen met stress is onvoldoende bewijskracht beschikbaar om een oorzakelijk verband te kunnen vaststellen.

Dat mensen hinder kunnen ondervinden vanwege vliegtuiglawaai in hun woonomgeving is voldoende gebleken uit onderzoeken.

Onzeker is of mensen die in een zeer lawaaiige omgeving wonen, te kampen hebben met meer sociale desoriëntatie, minder sociale activiteit en meer depressie dan mensen in een rustige omgeving. Er bestaan eveneens slechts beperkte aanwijzingen dat een zeer lawaaiige woonomgeving leidt tot meer opnamen in psychiatrische ziekenhuizen dan een rustige.

Geluid gedurende de slaap kan in diverse opzichten afbreuk doen aan de slaapkwaliteit. Met betrekking tot ontwaak-reacties is sprake van gewinning. Dit in tegenstelling tot veranderingen in de slaapstadia en de hartslag als gevolg van geluid.

De subjectieve slaapkwaliteit vermindert bij equivalente geluidniveaus vanaf 40 dB(A) tussen 23.00 en 07.00 uur, buitenshuis gemeten. Verder is aangetoond dat hoge nachtelijke geluidniveaus een negatieve invloed kunnen hebben op het humeur en vermoedelijk ook op het functioneren de volgende dag.

De Gezondheidsraad constateert als één van de belangrijkste lacunes in het onderzoek naar de effecten van geluid op mensen het ontbreken van een geïntegreerde benadering waarin alle blootstellingen gedurende het etmaal en hun gevolgen gezamenlijk worden beschouwd. Slechts voor gehoorverlies en hinder zijn gegevens beschikbaar die de vaststelling van het effect van combinaties van blootstellingen mogelijk maken. Ten aanzien van hinder verwijst de Gezondheidsraad naar de cumulatiemethode zoals gehanteerd in 5.2.7.

Analyse

Op grond van dit rapport en de resultaten van de deelstudie geluid kunnen de volgende conclusies over gezondheidseffecten van geluid rondom Rotterdam Airport worden getrokken:

- van permanent gehoorverlies als gevolg van het luchtverkeer zal geen sprake zijn aangezien geen woningen aan geluidbelastingen van meer dan 85 dB(A) worden blootgesteld (= de drempelwaarde uit het Gezondheidsraad-rapport + 15 dB(A) voor de minimale geluidwering van de gevel van woningen);
- gegeven de berekende equivalente geluidniveaus zal geen sprake zijn van een verhoogde kans op hypertensie en ischemische hartaandoeningen als gevolg van het vliegtuiglawaai;
- rond Rotterdam Airport zal ook in de toekomst sprake zijn van een zekere mate van geluidhinder (zie de tabellen 5.2.7, 5.2.8 en de bijbehorende conclusie);
- in de huidige situatie treedt slaapverstoring op. De equivalente geluidniveaus gedurende de nacht lopen op de zwaarst belaste punten op tot 47 dB(A), hetgeen betekent dat de subjectieve slaapkwaliteit kan verminderen. In de toekomst zal de slaapverstoring aanmerkelijk minder worden als gevolg van het geringere aantal nachtvluchten en de lagere geluidpieken per vliegtuigpassage.

Tabel 5.2.7 geeft inzicht in de relatie tussen geluidbelastingen vanwege de grote luchtvaart en hinderbeleving (gebaseerd op [42]).

Geluidbelasting (in Ke)	Percentage gehinderden	Percentage ernstig gehinderden
35	35	25
20	20	10

Tabel 5.2.7: Relatie geluidbelastingen en hinderbeleving.

Op basis van a) deze relatie tussen geluidbelastingen en hinderbeleving, b) de vastgestelde aantallen bestaande woningen binnen de contouren [zie tabel 5.2.1] en c) een gemiddelde woningbezetting van 2,3 personen kan een schatting worden gedaan van het aantal gehinderden en ernstig gehinderden als gevolg van de grote luchtvaart. Tabel 5.2.8 doet daarvan verslag voor de huidige situatie (A0), de autonome ontwikkeling (O2), het voorkeursalternatief (VA), het voorkeursalternatief met handhaving van de kleine recreatieve luchtvaart (VA+KRL) en het MMA.

Alternatief	Aantal gehinderden			Aantal ernstig gehinderden		
	20-35 Ke	>35 Ke	Totaal	20-35 Ke	>35 Ke	Totaal
A0	5.191	102	5.293	2.596	73	2.669
O2	7.269	873	8.142	3.635	624	4.259
VA	5.891	84	5.975	2.945	60	3.005
VA+KRL	6.056	117	6.173	3.028	83	3.111
MMA	4.661	51	4.712	2.330	36	2.366

Tabel 5.2.8: Aantallen gehinderden en ernstig gehinderden als gevolg van de grote luchtvaart.

Geconstateerd moet worden dat zowel het aantal gehinderden als het aantal ernstig gehinderden in het voorkeursalternatief met ca. 13% toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Bij handhaving van de kleine recreatieve luchtvaart nemen de aantallen gehinderden en ernstig gehinderden toe met ca. 17% ten opzichte van de huidige situatie. Van de toename van het aantal gehinderden en ernstig gehinderden die bij de autonome ontwikkeling van de luchthaven verwacht zou mogen worden (met meer dan 50%) is in het voorkeursalternatief echter geen sprake. Het MMA houdt een afname van het aantal gehinderden in, met ca. 10%.

5.2.9 Klachten

De meldkamer van Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond (DCMR) fungeert als registratiepunt voor klachtenmeldingen. Jaarlijks wordt verslag gedaan van de geregistreerde klachten. In 1996 zijn 10.133 telefonische klachten binnengekomen [28]. De klachten worden door de CMLR/provincie getoetst aan de gegevens van de Havendienst van Rotterdam Airport. Dit houdt in dat bekeken wordt of de vliegtuigen waarover geklaagd wordt al dan niet in strijd met de voorschriften hebben gevlogen. Aan de meeste klachten is een start van of een landing op Rotterdam Airport te koppelen. Wanneer dit niet het geval is, heeft de klacht geen betrekking op Rotterdam Airport. Dit is in tabel 5.2.9 aangegeven als 'niet RA'. Wanneer de klacht niet voldoende informatie bevat om een onderzoek in te stellen, wordt de klacht aangemerkt als 'niet traceerbaar'. Dit is tevens het geval wanneer de klacht betrekking heeft op sportvliegtuigen. Wegens het feit dat vaak meerdere sportvliegtuigen tegelijk in de lucht zijn en de routes

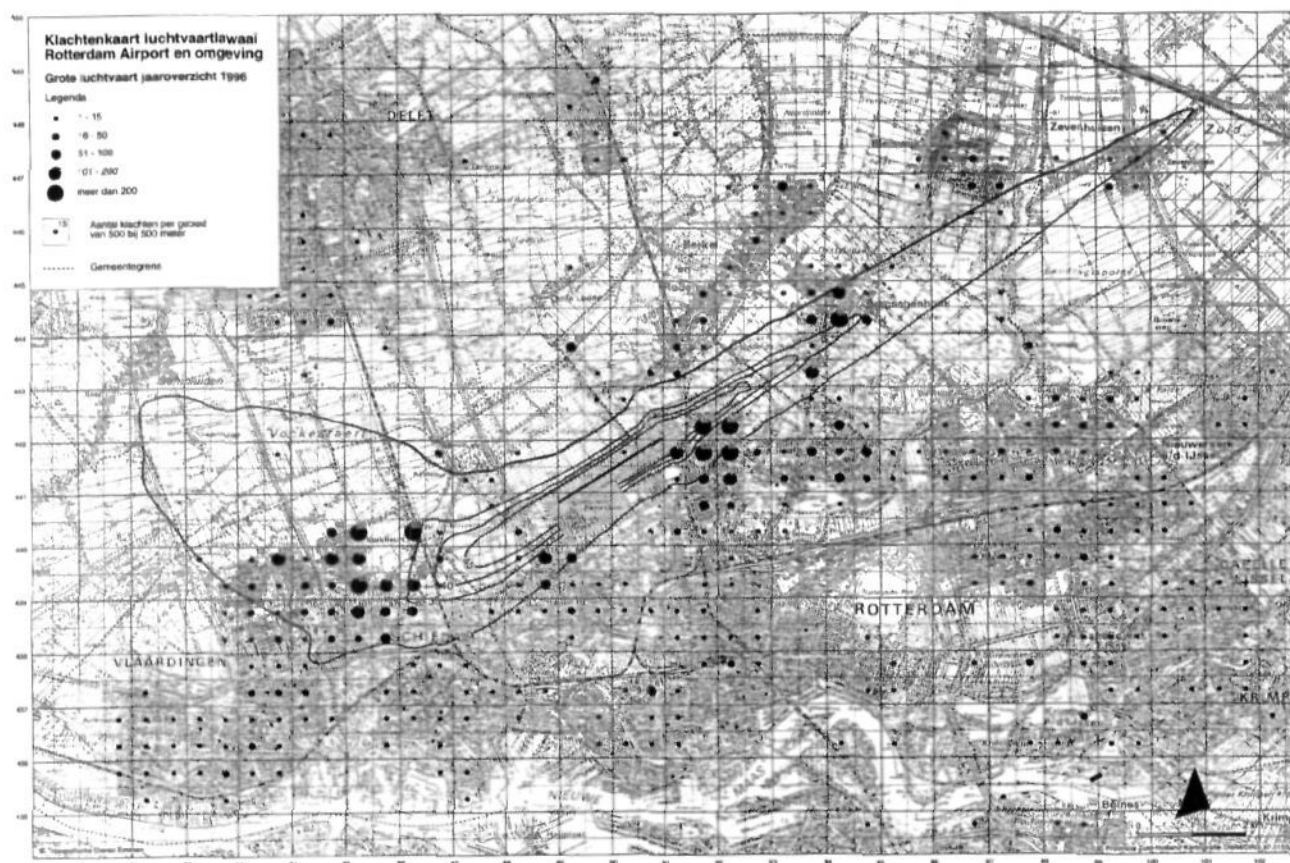
niet vastliggen, is behandeling van een klacht alleen mogelijk wanneer het registratienummer vermeld wordt.

In de tabel is tevens aangegeven hoeveel klachten betrekking hebben op stankhinder veroorzaakt door kerosine.

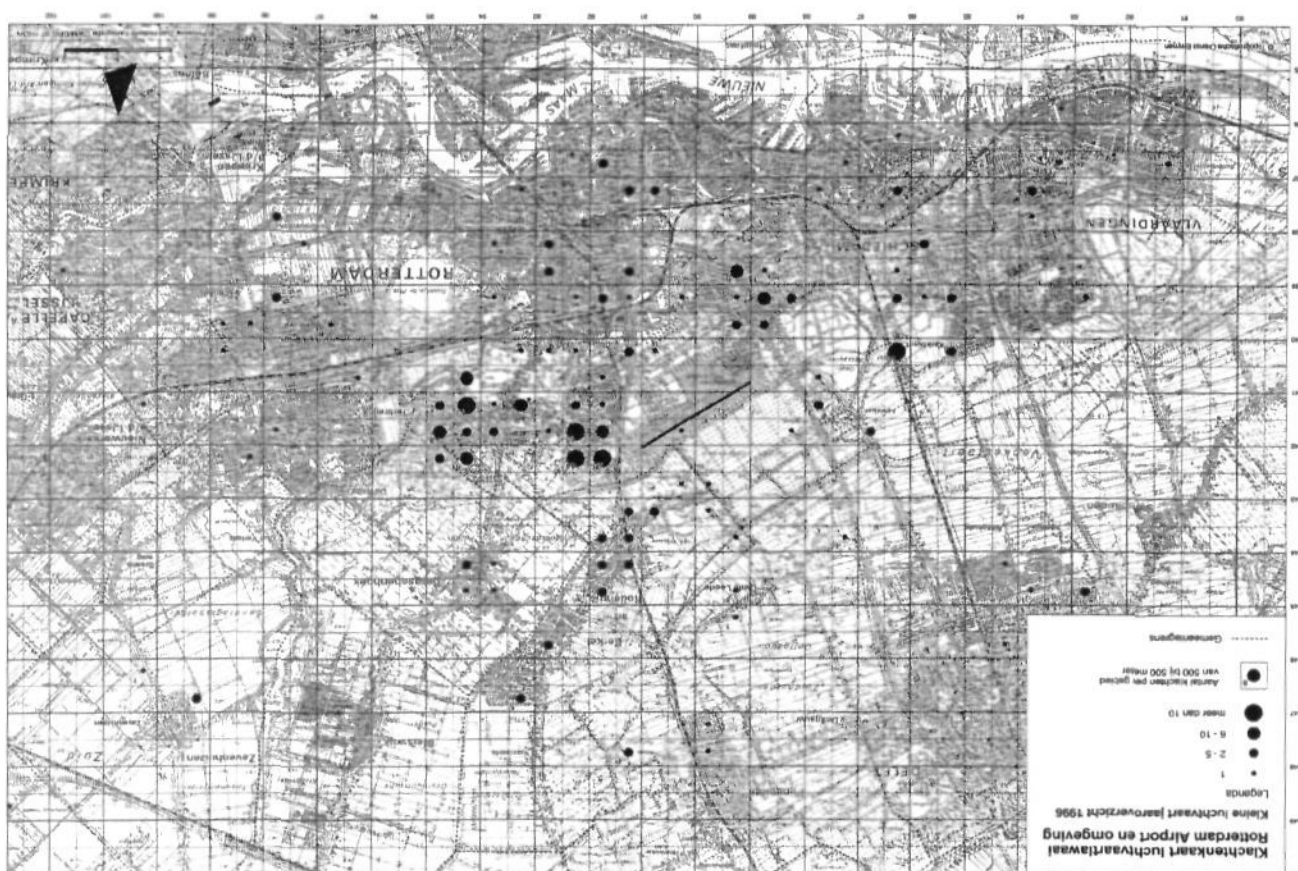
Kwartaal	Aantal klachten	Niet RA	Stank	Niet traceerbaar	Traceerbaar
1	526	39	2	164	323
2	1.457	20	19	204	1.233
3	6.807	70	8	311	6.426
4	1.343	31	18	188	1.124
Totaal	10.133	160	47	867	9.106

Tabel 5.2.9: Overzicht van alle binnengekomen klachten over vliegtuigen rond RA in 1996

De figuren 5.2.17 en 5.2.18 geven inzicht in de geografische verdeling van de klachten over de regio, als gevolg van respectievelijk de grote en kleine luchtvaart.



Figuur 5.2.17: Geografische verdeling van klachten grote luchtvaart (1996).



Figuur 5.2.18: Geografische verdeling van klachten kleine luchtvaart(1996).

In tabel 5.2.10 is een verdeling gemaakt in klachten per vliegtuigtype. Bovendien is in de tabel aangegeven hoe vaak over dit type is geklaagd en het aantal gebeurtenissen waarbij geklaagd werd. In de vierde kolom is aangegeven welk percentage van de klachten voor rekening van het betreffende vliegtuigtype komt. Alleen die typen die zorgden voor een klachtenpercentage van > 1 zijn in de tabel opgenomen.

Vliegtuigtype	Aantal voorvallen	Aantal klachten	Percentage van het totaal aantal klachten
Boeing 727	139	5.153	56,6
Boeing 707	102	821	9,0
Boeing 737	235	719	7,9
BAC 111	50	486	5,3
Fokker 50	266	379	4,2
onbekend	7	132	1,4
Airbus A300	13	125	1,4
DC 983	31	112	1,2
BAE 146	73	89	1,0

Tabel 5.2.10: Verdeling van klachten op Rotterdam Airport naar type toestel in 1996, met klachtenpercentage $\geq 1\%$.

Aan de hand van de door de Havendienst verstrekte informatie kan een verdeling worden gemaakt van de behandelbare klachten in 1996 naar soort vlucht [43].

Tabel 5.2.11 geeft hiervan een overzicht.

Vluchtsoort	Aantallen vtb-en	Aantal voorvallen	Aantal klachten	Aantal klachten per 100 vtb-en
Geregeld/lijnvluchten	16.294	496	798	5
Ongeregeld (pax>20)	1.142	415	6.169	540
Ongeregeld (pax.<20)	2.000	34	53	3
Rondvluchten	3.344	9	29	1
Positievluchten	1.724	122	594	34
Ambulancevluchten	360	15	24	7
Vrachtvluchten	165	89	648	393
Vrachtpositievluchten	145	41	285	197
Fotovluchten	898	4	7	1
Positievluchten helikopters	151	2	2	1
Helikopters	5.082	69	82	2
Zakenvluchten	3.742	85	132	4
Privévluchten	7.399	8	14	0
Technische vluchten	10	0	0	0
Proefvluchten	186	0	0	0
Valschermvluchten	1.642	0	0	0
Politievluchten	1.044	26	39	4
Militaire vluchten	183	5	14	8
Overheidsvluchten	96	5	16	17
Overland lesvluchten	5.555	26	55	1
Terrein lesvluchten	54.036	61	117	0
Sleepvluchten	1.296	1	1	0
Overige vluchten	325	10	14	4
Afwerpen sleep	0	0	0	0
Afgebroken vluchten	22	0	0	0
Onbekend	0	4	13	0
Totaal	106.841	1.527	9.106	9

Tabel 5.2.11: Vliegtuigbewegingen en klachten per vluchtsoort op RA (1996).

Analyse

De klachten hadden in het jaar 1996 voor meer dan de helft betrekking op ongeregelde chartervluchten, die werden uitgevoerd met een Boeing 727. Ook gerelateerd aan het aantal uitgevoerde vliegtuigbewegingen zijn de charter-vluchten verantwoordelijk voor veel klachten. Voor vrachtluchten geldt, hoewel in absolute zin minder in getal, hetzelfde.

Een beperkt deel van de binnenkomende klachten heeft betrekking op geurhinder (zie § 5.3).

Voor de toekomstige situatie kan worden gesteld dat met gemiddeld stillere toestellen zal worden gevlogen. De zogenaamde Hoofdstuk 2 toestellen zullen vanaf april 2002 niet meer binnen de landen van de Europese Unie mogen vliegen. De initiatiefnemers zullen bij hun verzoek tot aanwijzing aan de ministers vragen om de meest lawaaiige toestellen reeds eerder te weren. Dit betekent dat de geluidniveaus van individuele vliegtuigen op woon- en leefniveau gemiddeld genomen lager zullen zijn. Naarmate de individuele toestellen stiller worden ontstaat er binnen de te zijner tijd vastgestelde geluidzone ruimte voor meer vliegtuigen, hetgeen het positieve effect op de hinder kan verminderen. De figuren 5.2.17 en 5.2.18 laten zien dat de grote luchtvaart tot aanmerkelijk meer klachten aanleiding geeft dan de kleine luchtvaart. Dit wordt bevestigd door tabel 5.2.11. Op grond van deze gegevens mag verwacht worden dat de verplaatsing van de KRL niet tot een aanmerkelijke verlaging van het aantal klachten zal leiden. Daarnaast geldt dat het effect op het aantal klachten niet te voorspellen is doordat klachten van meer (zich mogelijk in de toekomst wijzigende) factoren afhankelijk is, zoals ook uit recent hinderbelevingsonderzoek blijkt [44].

5.3 Luchtkwaliteit

5.3.1 Toetsingskader

De milieu-effecten vanwege luchtverontreiniging kunnen via een brongerichte benadering worden beoordeeld en via een effectgerichte benadering. De brongerichte benadering gaat uit van (beperking van) emissies, terwijl een effectgerichte benadering de resulterende luchtkwaliteit (immissie) centraal stelt. Beide benaderingswijzen kunnen aanvullend op elkaar worden toegepast.

Wettelijke bepalingen

Er zijn geen wettelijke grenzen gesteld aan emissies van luchtverontreinigende stoffen als gevolg van het luchtverkeer van en naar een luchthaven. Met betrekking tot de luchtkwaliteit zijn wettelijke grenswaarden vastgesteld voor de stoffen CO, lood, NO₂, zwaveldioxide en benzeen. Naast deze wettelijke milieukwaliteitseisen zijn in de loop van de tijd ontwerp-richt- en grenswaarden opgesteld [45]. Deze normen kunnen worden gehanteerd voor de beoordeling en vergelijking van alternatieven. Het huidige geurbeleid stelt geen normen voor de geurbelasting. Het uitgangspunt van dit beleid is het voorkomen van nieuwe hinder en het terugbrengen van bestaande hinder tot acceptabele proporties.

Beleid

Voor de (sub-)doelgroep luchtvaart zijn in het NMP3, met uitzondering van taakstellingen voor binnenlands verkeer, geen specifieke beoordelingscriteria voor luchtverontreiniging en geur opgenomen.

Richtlijnen

Gevraagd wordt inzicht te verschaffen in:

- huidige en te verwachten emissies in het studiegebied ten gevolge van het luchtverkeer en ten gevolge van het wegverkeer, voor zover toe te rekenen aan het vliegveld, van de volgende stoffen:
 - verzurende stoffen (NO_x en SO_2)
 - CO_2
 - primair fijn stof, gekarakteriseerd door PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$
 - vluchtige organische stoffen (VOC), met specifieke aandacht voor benzeen
- de luchtkwaliteit op leefniveau voor zowel een gemiddeld als een ongunstig meteorologisch jaar. Bepalend voor de luchtkwaliteit zijn de concentraties van de volgende stoffen:
 - CO als 98-percentiel 8-uurgemiddelde
 - NO_2 , het jaargemiddelde en het 98-percentiel van uurgemiddelden
 - fijn stof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$), het jaargemiddelde en het maximumdaggemiddelde
 - PAK, gekarakteriseerd door benzo(a)pyreen, de jaargemiddelde waarde
 - geurhinder, als 98-percentiel van 1-uurgemiddelde.

Inzicht is nodig in zowel de achtergrondkwaliteit als de verhoging daarvan nabij het vliegveld en de toegangswegen.

Emissie en concentraties in hogere luchtlagen, de mondiale en grensoverschrijdende emissies, worden door het Bevoegd Gezag in het kader van de aanwijzing van Rotterdam Airport minder relevant geacht. Dit aspect zal aan de orde komen bij de uitwerking van de nota Luchtverontreiniging en Luchtvaart.

Beoordelingscriteria luchtverkeer

Op grond van het bovenstaande worden de volgende twee aspecten voor de beoordeling van de alternatieven als relevant verondersteld:

- de emissie door het aan de luchthaven toe te rekenen luchtverkeer gerelateerd aan de emissie van overige bronnen in het hiervoor gekozen studiegebied van $10 \times 10 \text{ km}^2$;
- de invloed van het luchtverkeer op de lokale luchtkwaliteit (de immissie) in relatie tot de heersende achtergrondniveaus.

Bij de beoordeling van de effecten op de luchtkwaliteit zijn de stoffen zoals opgesomd in de richtlijnen als relevant beschouwd.

Beoordelingscriteria wegverkeer

Het beleid is gericht op het voorkomen van emissies van luchtverontreinigende stoffen door volumemaatregelen en op het voorkomen van blootstelling aan schadelijke stoffen. Als indicatoren gelden de concentraties CO, SO_2 , NO_2 , zwarte rook (fijn stof), benzo(a)pyreen en benzeen langs doorgaande wegen.

5.3.2 Toegepaste methodes

Emissies luchtverkeer

De achtergrondemissies voor de beoordeling van de emissies van het vliegverkeer worden berekend door het quotiënt te nemen van de emissies van de overige bronnen (o.a. industrie, verkeer, huishoudens) binnen het studiegebied en het oppervlak van het studiegebied. Voor het vaststellen van de achtergrondemissies is gebruik gemaakt van gegevens van de Emissieregistratie in Nederland [46a]. Deze gegevens zijn zodanig bewerkt dat een raming kan worden gemaakt voor de gemiddelde emissie in Nederland voor een oppervlak van $10 \times 10 \text{ km}^2$. Dit is tevens gedaan voor meer lokale emissies (provincie Zuid-Holland).

Voor de bepaling van de emissies van het luchtverkeer is een gebied aangehouden van 10x10 km² rond de luchthaven met een luchtkolom van 3000 voet (915 m) daarboven. De gehanteerde rekenmethodiek is dezelfde als die in eerdere studies [46b].

De berekening gaat uit van:

- het aantal vliegtuigbewegingen (landen en opstijgen) per vliegtuigtype per jaar;
- het aantal motoren per vliegtuigtype;
- de tijd van een vliegfase (take-off, climb-out, approach en idle);
- de brandstofconsumptie per motor per tijdseenheid per vliegfase;
- de emissie per brandstofhoeveelheid per fase.

Bijlage 1 van de deelstudie Luchtkwaliteit geeft een overzicht van de gehanteerde kentallen, incl. de bronnen van deze kentallen. Aangezien voor fijn stof (PM₁₀)² geen gegevens over emissies door vliegtuigmotoren bekend zijn is hiervoor de volgende werkwijze gevolgd: in de databestanden van de ICAO zijn gegevens opgenomen voor de emissie van zwarte rook (PM₅) per hoeveelheid brandstof en per vliegfase. In de emissieberekeningen is aangenomen dat de fijn stof emissie van vliegtuigmotoren gelijk is aan de zwarte rookemissie. Deze aanname is noodzakelijk om te kunnen toetsen aan de luchtkwaliteitseisen en zij lijkt gerechtvaardigd omdat de fijn stof emissie als gevolg van verbrandingsprocessen hoofdzakelijk zal bestaan uit zwarte rook. Voor het wegverkeer, waarvoor veel gedetailleerdere gegevens beschikbaar zijn, is het verschil tussen zwarte rook emissies en de fijn stof emissies (PM₁₀) in het algemeen niet groter dan 10-20%. Bij de berekeningen is uitgegaan van actuele gegevens. Dit houdt in dat er geen rekening is gehouden met schonere motoren door (toekomstige) technologische vernieuwingen.

Emissies wegverkeer

Voor de ruimtelijke modellen '1993', autonoom 2010, 4A en 4B (zie 4.4.2 en 4.4.7) is per stof, aan de hand van emissiefactoren en het aantal afgelegde kilometers, bepaald hoeveel van die stof per dag wordt uitgestoten.

Immissies luchtverkeer

Voor het vaststellen van de achtergrondconcentraties is gebruik gemaakt van de resultaten van het project Milieumonitoring Stadsregio Rotterdam [47a]. In dat kader wordt jaarlijks een overzicht gegeven van de luchtkwaliteit in de regio Rotterdam. De luchtkwaliteit wordt gemeten op vaste meetpunten en voor de rest van het studiegebied berekend met behulp van computermodellen.

Voor het bepalen van de bijdrage van het luchtverkeer aan de totale immissies zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd met het Lange Termijn Frequentie Distributiemodel (LTFD). Het LTFD-model is een gaussisch pluimmodel, waarmee de verspreiding van stoffen in de atmosfeer berekend kan worden.

Om de invloed van het luchtverkeer in de verspreidingsberekeningen te kunnen opnemen is de luchthaven beschouwd als een verzameling van 21 oppervlaktebronnen. Het stijgende en dalende verkeer is gemodelleerd door de hoogte van de verschillende oppervlaktebronnen, welke de start- en landingsbaan representeren, trapsgewijs aan te passen aan de gemiddelde vlieghoogte. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen grote (> 6 ton) en kleine (< 6 ton) luchtvaart.

² PM₁₀ en PM₅ zijn stofdeeltjes met een aerodynamische diameter van kleiner dan respectievelijk 10 en 5 µm. Zwarte rook wordt geassocieerd met een koolstof-aerosol afkomstig van verbrandingsprocessen ('roet') met afmetingen kleiner dan circa 5 µm (criteriadocument fijn stof, RIVM, 1987).

representeren, trapsgewijs aan te passen aan de gemiddelde vlieghoogte. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen grote (> 6 ton) en kleine (< 6 ton) luchtvaart.

Bij de berekeningen is aangenomen dat de vliegtuigbewegingen gemiddeld gedurende een periode van 10 uur per dag plaatsvinden. Voor de uiteindelijke berekeningen van de concentratiecontouren zijn de mogelijke piekbelastingen maatgevend. Deze treden niet op gedurende de nachtperiode, mede vanwege het beperkte aantal nachtvluchten. Hierdoor is voor de bepaling van de immissies een aantal scenario's niet verder uitgewerkt.

Immissies wegverkeer

De immissies vanwege het wegverkeer zijn voor alle onderscheiden stoffen, m.u.v. geur, berekend met behulp van het CAR-model. Voor de geurberekeningen zijn twee emissiefactoren bepaald. Eén met als uitgangspunt de emissiefactoren voor NOx en de verhouding tussen geur- en NOx-emissies, en één met als uitgangspunt de emissiefactor VOS en de verhouding tussen geur- en VOS-emissies. De berekende geur-emissiefactoren zijn vervolgens gebruikt om de geurconcentraties GeurN, respectievelijk geurC te berekenen. De uitgangspunten en berekeningswijzen zijn verder toegelicht op pagina's 31 en 32 van de Deelstudie Verstedelijking en Verkeer.

Voor de immissies langs de nabij de luchthaven gelegen RW 13 ter plaatse van Overschie is gebruik gemaakt van gegevens uit het rapport Luchtkwaliteit Overschie [47b].

Bepaling van de gevolgen van een meteorologisch ongunstig jaar

Voor het vaststellen van deze gevolgen is een databestand gebruikt met de gemiddelde meteorologische condities van de afgelopen jaren, vastgesteld op het meteostation bij Luchthaven Schiphol. De jaarlijkse frequentie, waarin ongunstige weertypen voorkomen, bepaalt grotendeels de gemiddelde immissieconcentratie

Woningtellingen

De aantallen bestaande en geplande woningen binnen de 3 en 5 geureenhedencontouren zijn bepaald door koppeling - door middel van een Geografisch Informatiesysteem (GIS) - van de digitale geurgegevens aan het RLD-woningenbestand [37] en door enkele handmatige tellingen te verrichten (Rodenrijseweg te Berkel en Rodenrijs). Voor het gebied tussen de 1 en 3 geureenhedencontouren is het aantal woningen indicatief vastgesteld door de contouren te koppelen aan een adressenbestand van de gemeente Rotterdam. Hoewel hiermee woningen in andere gemeenten dan Rotterdam buiten beschouwing zijn gebleven is naar schatting meer dan 90% van het aantal woningen tussen de 1 en 3 geureenhedencontour in beeld gebracht. Het werkelijk aantal woningen zal nog iets hoger liggen.

5.3.3 Resultaten luchtverkeer

Emissies

De resultaten van de emissieberekeningen ten gevolge van vliegverkeer zijn weergegeven in tabel 5.3.1. De scenario's met nachtvluchten omvatten totaal evenveel vliegtuigbewegingen als de scenario's zonder nachtvluchten. Aangezien het voor de emissies niet uitmaakt of een vlucht overdag of 's nachts wordt uitgevoerd, zijn de alternatieven zonder nachtvluchten niet doorgerekend.

Component Scenario	CO ₂	HC	CO	NO _x	SO ₂	Zwarte rook	Benz-een	PAK [kg/jr]	BaP [kg/jr]	Geur [10 ⁹ /jr]
Achtergrond-emissie	1.338.000	2.575	4.074	3.657	1.998	318,2	40,7	6.007	45,00	n.b.
A0	10.139	20	408	41	10	3,3	0,35	45	0,90	12.474
O1	17.852	30	477	62	17	5,8	0,54	69	1,37	15.869
O2	22.382	33	502	75	21	7,2	0,60	76	1,52	16.903
B1	6.087	9	85	28	6	2,1	0,15	20	0,39	2.524
C2	9.596	17	174	37	9	3,1	0,31	40	0,80	7.241
C4	10.429	24	421	38	10	3,3	0,43	55	1,10	13.934
D1	13.115	20	201	49	12	4,3	0,37	47	0,93	8.134
E2	17.011	23	228	61	16	5,6	0,42	54	1,07	9.107
E4	17.610	28	405	62	17	5,7	0,50	64	1,29	13.925
F2	20.553	30	404	69	19	6,7	0,53	68	1,36	14.167
F3	20.015	25	245	68	19	6,5	0,46	58	1,17	9.839
VA	16.645	23	215	60	16	5,4	0,41	52	1,04	8.763
VA+KRL	17.386	28	434	60	16	5,6	0,51	65	-	14.715
VA+KRL-(T+G)	16.820	25	293	60	16	5,5	0,51	57	-	10.874
MMA	13.606	16	149	49	13	4,5	0,28	36	0,72	5.034

*) Betreft achtergrondemissies Zuid-Holland geprojecteerd op het studiegebied van 10x10 km².

Tabel 5.3.1: Jaaremissies van het luchtverkeer van Rotterdam Airport in het studiegebied vergeleken met achtergrondemissies voor de belangrijkste verbrandingsgassen (ton/jaar tenzij anders vermeld).

Geconcludeerd kan worden dat de extra emissie als gevolg van het luchtverkeer ten opzichte van de achtergrondemissies verwaarloosbaar is. Een uitzondering geldt voor CO en mogelijk voor geur. Uit de vergelijking van VA met VA+KRL kan worden geconcludeerd dat de KRL een belangrijke bijdrage levert aan de emissie van met name CO en geur.

Kanttekening die bij de berekende waarden voor de variant VA + KRL - (T+G) geplaatst moet worden is dat ook bij verplaatste touch and go's emissies zullen plaatsvinden als gevolg van het oefenen van starts en landingen, zij het elders. De werkelijke emissie zal zelfs hoger liggen door de afstand die overbrugd moet worden tot het oefencircuit.

Zie voor een nadere inschatting van de consequenties de immissieberekeningen.

Immissies luchtverkeer

Op grond van de berekende emissies kunnen B1 en O2 als resp. het meest gunstige en het meest ongunstige scenario worden aangemerkt. De immissiebijdragen van de overige scenario's zullen tussen die van B1 en O2 (gas) liggen. Voor B1 zijn de bijdragen van het luchtverkeer voor NO_x en geur berekend, zijnde de op voorhand als meest kritisch ingeschatte componenten. Voor O2 (gas) zijn voor alle relevante componenten immissieberekeningen uitgevoerd. Hetzelfde geldt voor de scenario's A0, VA, VA+KRL, VA+KRL-(T+G) en MMA. Voor de overige scenario's zijn geen immissieberekeningen uitgevoerd, aangezien dit geen wezenlijk nieuwe inzichten zal opleveren. Zo kan, bij wijze van voorbeeld, beredeneerd worden dat de bijdrage van het luchtverkeer aan de CO-concentratie in het geval van scenario O1 tussen de 125 (VA+KRL) en 142 µg/m³ (O2) zal bedragen. Gegeven de achtergrondconcentratie en de grenswaarde wordt een nauwkeuriger berekening niet nodig geacht. Voor NO_x geldt een iets andere

redenering. Hierbij is de mogelijke overschrijding van de richt- en grenswaarde wel in het geding. De bijdrage van het luchtverkeer zal in de C-scenario's tussen de 8 en 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, het D-scenario zal ca. 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bijdragen, terwijl scenario 01 en de E- en F-scenario's een bijdrage tussen de 17 en 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ te zien zullen geven. De bijdrage van het luchtverkeer is hiermee bij benadering geschat.

Tabel 5.3.2 toont voor de acht doorgerekende scenario's de immissies als gevolg van het luchtverkeer van de relevant geachte stoffen ter plaatse van de meest kritische woonbebouwing. Dit betreft een locatie ten zuiden van de luchthaven (hoek Noorderlaan/Landzicht). Uit de deelstudie Luchtqualiteit kan worden afgeleid dat de immissiebijdragen bij woonbebouwing ten noordoosten (met het oog op de overheersende windrichting) van de luchthaven beduidend lager liggen dan die bij de gedefinieerde meest kritische woonbebouwing. Dit hangt samen met de grotere afstand van de woningen en de luchthaven.

De immissiebijdragen zijn vergeleken met de gemiddelde achtergrondconcentraties in de regio van die stoffen en met de landelijke grens- en richtwaarden die gelden voor de stoffen.

Component Scenario	NOx	SO2	CO	Zwarte rook	Benzeen	PAK	BaP	Geur
Achtergrond- concentratie	84 ¹	30	1.300	55-65	1,7	-	0,2	-
Richtwaarde	80 ¹	100	-	-	5	-	0,5	-
Grenswaarde	135 ¹	250	6.000	90	10	-	1	-
A0	12	3	108	1,2	0,009	1,2	0,024	3,7
02	20	6	142	2,6	0,016	2,1	0,042	5,0
02gras	21	6	160	2,7	0,018	2,3	0,045	5,5
B1	8	-	-	-	-	-	-	1,0
VA	17	5	68	2,0	0,012	1,5	0,030	3,0
VA+KRL	17	5	125	2,1	0,015	1,7	0,034	4,6
VA+KRL-(T+G)	17	5	87	2,1	0,013	1,6	0,032	3,5
MMA	14	4	50	1,8	0,008	1,0	0,021	1,8

Tabel 5.3.2: Immissiebijdragen ten gevolge van luchtverkeer ter plaatse van de meest kritische woonbebouwing vergeleken met achtergrondconcentraties, grens- en richtwaarden (NOx, SO2, CO, zwarte rook en benzeen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, geur in g.e./m³, overige stoffen in ng/m³).

¹: Het betreffen de achtergrondconcentraties en grens- en richtwaarden van NO₂

De figuren 5.3.1 t/m 5.3.7 geven de 1, 3 en - voor zover relevant - de 5 geureenhe-dencontour van de scenario's A0, 02, 02_{gras}, VA, VA+KRL, VA+KRL-(T+G) en MMA. Gekozen is deze geurconcentratiewaarden te presenteren met het oog op het onderscheidend vermogen (de vaak gehanteerde 10 g.e.-contour ligt op de start- en landingsbaan).

