

MILIEUEFFECTRAPPORT

LUCHTHAVENBESLUIT

ROTTERDAM THE HAGUE AIRPORT



Deelonderzoek Geluid



Deelonderzoek Geluid

MER Luchthavenbesluit RTHA

Colofon

Opdrachtgever : Rotterdam The Hague Airport
Bestemd voor : ir. S.M. van der Kleij
Auteur(s) : ir. I. Achterberg
Controle door : ing. P. Frankena
Datum : 14 september 2015
Kenmerk : rtha150506.rap/iA/kd

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV
Adres : Bagijnhof 80
Plaats : 2611 AR Delft
Telefoon : +31 (0)15 - 215 00 40
E-mail : info@adecs-airinfra.nl
Web : www.adecs-airinfra.nl
KvK nummer : 08092107

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

Afkortingen en symbolen

Bkl	Belastingeenheid kleine luchtvaart
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
dB	Decibel, eenheid van geluid
dB(A)	Decibel volgens "A-weging", gecorrigeerd voor het menselijk oor
GA	General aviation
HAP	Helicopter aiming point
IFR	Instrument Flight Rules
Ke	Kosteneenheid
LA _{max}	Level A-gewogen, maximaal (maximaal geluidsniveau)
L _{den}	Level day-evening-night (geluidsbelasting)
L _{night}	Level night (geluidsbelasting)
m.e.r.	Milieueffectrapportage (de procedure)
MER	Milieueffectrapport (het document)
NRD	Notitie reikwijdte en detailniveau
NADP2	Noise abatement departure procedure 2
RBML	Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens
RMG2012	Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (Wet geluidhinder)
RTHA	Rotterdam The Hague Airport
VFR	Visual Flight Rules
Wgh	Wet geluidhinder
Wm	Wet milieubeheer

Verklarende woordenlijst

Aanwijzing

Een besluit krachtens de Luchtvaartwet waarbij een luchtvaartterrein is aangewezen als een terrein voor het opstijgen en landen van luchtvaartuigen en waarbij een geluidszone is vastgelegd. De Wet luchtvaart heeft de Luchtvaartwet vervangen met als gevolg dat de bestaande Aanwijzing van Rotterdam The Hague Airport door een omzettingsregeling is vervangen, welke weer door een luchthavenbesluit moet worden vervangen.

Circuit

Vast vliegpatroon dat vliegtuigen volgen binnen het circuitgebied.

Daglichtperiode

Gedeelte van het etmaal tussen vijftien minuten voor zonsopgang en vijftien minuten na zonsondergang zoals geldt voor de positie 52.00 N en 05.00 O op zeeniveau.

Geluidscontour

Een lijn die punten verbindt waarvoor eenzelfde waarde van geluidsbelasting geldt.

Geluidsgevoelig gebouw

Gedefinieerd in het Besluit burgerluchthavens als een gebouw met een onderwijs- of gezondheidszorgfunctie.

Groot verkeer

Vliegtuigen (exclusief helikopters) met een maximale startmassa (spreektaal: maximaal startgewicht) van zesduizend kilogram en meer.

Handhavingspunt

Locatie waar de geluidsbelasting vanwege het luchthavenluchtverkeer niet hoger mag zijn dan de in het luchthavenbesluit vastgestelde waarde.

Helikopterbeweging

Een start of een landing van een helikopter. Een vlucht bestaat dus uit tenminste twee helikopterbewegingen.

Klein verkeer

Vliegtuigen met een maximale startmassa (spreektaal: maximaal startgewicht) van minder dan zesduizend kilogram.

LA_{max}

Maat waarmee de piek van het geluidsniveau wordt aangegeven in dB(A). De LA_{max} geeft het maximum aan van één passage. Meerdere gelijke passages geven hetzelfde maximum.

L_{den}

Maat waarmee de geluidsbelasting (door onder andere luchtvaart) wordt uitgedrukt in de eenheid dB(A). In de berekening van de jaargemiddelde geluidsbelasting voor het etmaal, de L_{den} -geluidsbelasting, worden alle vliegtuig- en helikopterbewegingen in het jaar meegenomen. Daarbij vindt een weging plaats voor het tijdstip van de beweging, gewogen naar de periode van de dag: overdag (7.00 tot 19.00 uur), de avond (19.00 tot 23.00 uur) en de nacht (23.00 tot 7.00 uur).

L_{night}

Maat waarmee de geluidsbelasting (door onder andere luchtvaart) voor de periode tussen 23.00 en 7.00 uur wordt uitgedrukt in de eenheid dB(A). In de berekening van de jaargemiddelde geluidsbelasting voor de nachtperiode, de L_{night} -geluidsbelasting, worden alleen de vliegtuig- en helikopterbewegingen tussen 23.00 en 7.00 uur meegenomen zonder dat daarbij een weegfactor wordt toegepast.

Luchthavenbesluit

Voor RHTA is het luchthavenbesluit een Algemene maatregel van bestuur op grond van de Wet luchtvaart die voor een luchthaven, waarvan op grond van artikel 8.1, tweede lid van de Wet luchtvaart is bepaald dat deze van nationale betekenis is, wordt vastgesteld. In het luchthavenbesluit worden het luchthavengebied, de grenswaarden, het beperkingengebied vanwege geluid, externe veiligheid en vliegveiligheid en eventuele nadere regels vastgesteld.

Luchthavengebied

De Wet luchtvaart definieert het luchthavengebied als "het gebied dat bestemd is voor gebruik als luchthaven". Hierbinnen ligt de start- en landingsbaan, de taxibanen en de verdere inrichting van de luchthaven.

Maatschappelijk verkeer

Vluchten ten behoeve van spoedeisende hulpverlening of politietaken.

Vliegtuigbeweging

Een start of een landing van een vliegtuig. Een vlucht bestaat dus uit tenminste twee vliegtuigbewegingen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1 Inleiding.....	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Deelonderzoek geluid.....	9
1.3 Leeswijzer	10
2 Wettelijk kader en beleid	11
2.1 Wetten en regelgeving	11
2.1.1 Luchtvaartgeluid: Wet luchtvaart.....	11
2.1.2 Wegverkeersgeluid	11
2.1.3 Industriegeluid	12
2.1.4 Spoorweggeluid.....	12
2.1.5 Cumulatie	13
2.2 Beleid	13
3 Actuele situatie	16
4 Beschrijving alternatieven	19
5 Rekenmethoden en uitgangspunten	21
5.1 Luchtvaart.....	21
5.1.1 Geluidsbelasting L_{den} en L_{night}	21
5.1.2 Hinder en slaapverstoring vanwege luchtvaartgeluid	22
5.1.3 Piekgeluiden	24
5.1.4 Grondgeluid	25
5.2 Overige geluidsbronnen	26
5.2.1 Wegverkeer	26
5.2.2 Rail.....	26
5.2.3 Industrie	26
5.2.4 Cumulatie	28
5.2.5 Hinder bepalen vanwege cumulatie	28
5.3 Leemten in kennis en onzekerheden	30
6 Invoer	32
6.1 Start- en landingsbaan en de helikopterplaatsen	32
6.2 Baangebruik luchtverkeer.....	33
6.3 Routes luchtverkeer.....	34

6.4	Samenstelling luchtverkeer.....	37
6.5	Invoer wegverkeer	39
6.6	Invoer rail	40
6.6.1	Hoofdspoorwegen	41
6.6.2	Randstad Rail	41
6.6.3	Rekeninstellingen	41
6.7	Invoer industrie/bedrijvigheid	42
6.8	Woningbestand	42
7	Resultaten luchtvaartgeluid	44
7.1	De geluidsbelasting L_{den}	44
7.2	De geluidsbelasting in de nachtperiode L_{night}	55
7.3	De geluidsbelasting per type verkeer	58
7.4	Contouren in relatie tot stiltegebieden	61
7.4.1	Geluidsniveau LA_{max}	61
8	Resultaten overige geluidsbronnen	65
8.1	Wegverkeer.....	65
8.2	Cumulatief.....	67
9	Conclusies	70
	Referenties	71
	Bijlage A Verdelingen over geluidscategorieën	72
	Bijlage B Nieuwbouwprojecten	74

Samenvatting

Het Aanwijzingsbesluit voor Rotterdam The Hague Airport (RTHA) is op 1 mei 2013 vervangen door de omzettingsregeling. De Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens (RBML) schrijft voor dat deze omzettingsregeling moet worden vervangen door een geheel nieuw luchthavenbesluit. Ten behoeve van de aanvraag voor het luchthavenbesluit wordt een milieueffectrapportage doorlopen.

In het MER zijn verschillende alternatieven uitgewerkt welke zijn afgezet tegen de referentiesituatie. Voor de leesbaarheid van bijvoorbeeld tabellen en figuren zijn de alternatieven genummerd als 1 (referentiesituatie), 2 (groeialternatief maatschappelijk verkeer) en 3a, 3b, 3c, 3d (groeialternatieven met varianten a tot en met d). De alternatieven verschillen van elkaar in aantallen vliegtuig- en helikopterbewegingen, samengevat in tabel 1.

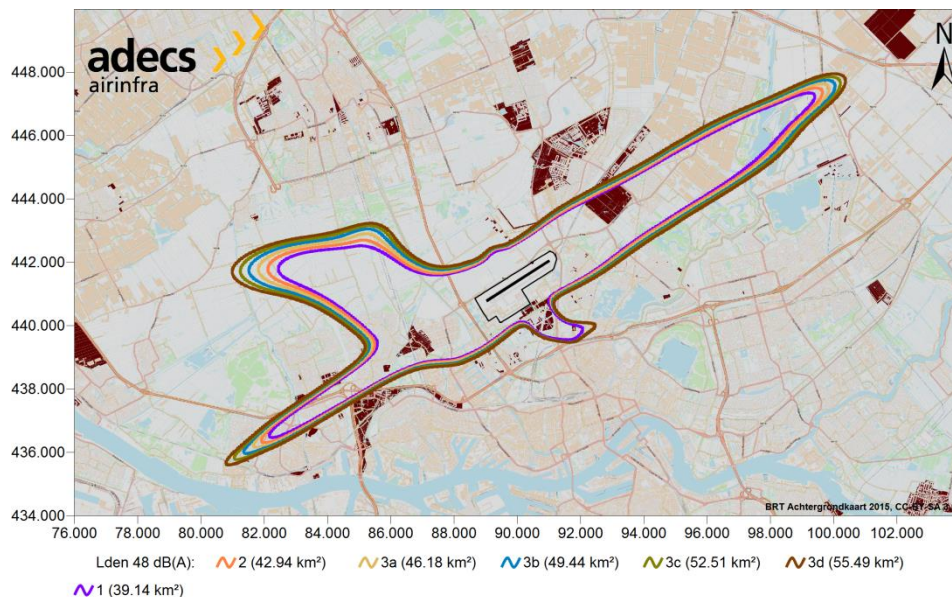
Tabel 1 Aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per segment per alternatief.

Type verkeer	Segment	Alternatief					
		1	2	3a	3b	3c	3d
Klein verkeer	VFR	29.667	29.667	29.667	29.667	29.667	29.667
	IFR	10.277	10.277	10.277	10.277	10.277	10.277
	Spoedeisend	56	56	56	56	56	56
Subtotaal		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Helikopterverkeer	Commercieel	761	761	761	761	761	761
	Overheid	99	99	99	99	99	99
	Politietaken	1.205	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190
	Spoedeisend	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238
Subtotaal		5.303	6.288	6.288	6.288	6.288	6.288
Groot verkeer	Spoedeisend	52	52	52	52	52	52
	Overheid	528	528	528	528	528	528
	Commercieel	22.674	25.198	25.198	25.198	25.198	25.198
	Commercieel extra groei	0	0	4.225	8.577	12.802	17.027
Subtotaal		23.254	25.778	30.003	34.355	38.580	42.805

Van de luchtvaart is de geluidsbelasting onder andere L_{den} en L_{night} berekend en de aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden bepaald. Daarnaast zijn ook wegverkeer, industrie en spoorwegverkeer meegenomen en de cumulatieve effecten bepaald. De resulterende L_{den} -contouren zijn weergegeven in figuur 1 en figuur 2.



Figuur 1 L_{den}-contouren van 56 dB(A) voor alle alternatieven samen met de 35 Ke-contour uit de aanwijzing.



Figuur 2 L_{den}-contouren van 48 dB(A) van alle alternatieven.

Alle alternatieven leiden tot een toename van de geluidsbelasting ten opzichte van de referentiesituatie. Hierdoor zijn de geluidscontouren groter en neemt het aantal woningen binnen de contouren en het totaal aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden toe. De gevolgen voor de

L_{den} -geluidsbelasting zijn samengevat in tabel 27. De 70 dB(A) L_{den} -contour komt nergens buiten het luchthavengebied. Ten opzichte van de referentie neemt de oppervlakte van de 56 dB(A) L_{den} -contour met 11% toe in alternatief 2 tot 49% in alternatief 3d. Het aantal woningen neemt binnen deze contour toe van 983 in de referentie tot 1.648 in alternatief 2 (+67%) tot 3.589 (+264%) in het grootste alternatief 3d. Voor de 48 dB(A) L_{den} -contour is de toename van de oppervlakte tussen de 10% en 42%. Het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{den} -contour neemt in de alternatieven toe van 19% tot 72%.

Tabel 2 Oppervlakte contouren, aantal woningen en aantal ernstig gehinderden voor L_{den} -contouren van 40, 48, 56 en 70 dB(A). De referentie is alternatief 1.

		40 dB(A)		48 dB(A)		56 dB(A)		70 dB(A)	
Oppervlakte [km ²]	1	219,9		39,1		7,3		0,6	
	2	240,2	+9%	42,9	+10%	8,1	+11%	0,6	+7%
	3a	260,3	+18%	46,2	+18%	8,8	+20%	0,6	+12%
	3b	282,7	+29%	49,4	+26%	9,5	+30%	0,7	+18%
	3c	302,1	+37%	52,5	+34%	10,2	+39%	0,7	+23%
	3d	323,1	+47%	55,5	+42%	10,9	+49%	0,7	+28%
Aantal woningen	1	154.960		27.535		986		0	
	2	175.037	+13%	32.713	+19%	1.648	+67%	0	
	3a	193.268	+25%	36.619	+33%	2.146	+118%	0	
	3b	210.317	+36%	40.206	+46%	2.691	+173%	0	
	3c	225.712	+46%	44.162	+60%	3.161	+221%	0	
	3d	240.053	+55%	47.446	+72%	3.589	+264%	0	
Aantal ernstig gehinderden	1	36.951		13.542		865		0	
	2	41.724	+13%	15.974	+18%	1.422	+64%	0	
	3a	45.822	+24%	17.693	+31%	1.894	+119%	0	
	3b	49.676	+34%	19.427	+43%	2.321	+168%	0	
	3c	53.240	+44%	21.394	+58%	2.733	+216%	0	
	3d	56.828	+54%	23.106	+71%	3.132	+262%	0	

De L_{night} -geluidsbelasting is in de alternatieven 2, 3a, 3b, 3c en 3d hoger dan in de referentiesituatie. Het aantal ernstig slaapverstoorden binnen de L_{night} -contour van 30 dB(A) neemt met 11% ten opzichte van de referentiesituatie toe naar 2.100.

Ten opzichte van de referentiesituatie is er een toename van wegverkeersgeluid op de ontsluitingsweg naar de luchthaven.

Uit de analyse van de cumulatieve geluidsbelasting blijkt dat de toename beperkt blijft tot onder de 2 dB voor alternatief 3d. Voor de andere alternatieven zal de toename gelijk of kleiner zijn.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het Aanwijzingsbesluit voor Rotterdam The Hague Airport (RTHA) is op 1 mei 2013 vervangen door de omzettingsregeling. De Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens (RBML) schrijft voor dat deze omzettingsregeling moet worden vervangen door een geheel nieuw luchthavenbesluit. Ten behoeve van de aanvraag voor het luchthavenbesluit wordt een milieueffectrapportage doorlopen.

Door RTHA wordt verwacht dat de grens van de vergunde milieucapaciteit uit de omzettingsregeling binnenkort wordt bereikt terwijl de vraag naar vervoer via deze luchthaven stijgt. Verder is het spoedeisende verkeer via de luchthaven toegenomen en wordt nog een groei verwacht in de toekomst. Het gevolg hiervan is dat een verdere groei binnen de thans vergunde ruimte niet mogelijk lijkt. In het MER worden daarom verschillende varianten van het groeialternatief uitgewerkt.

1.2 Deelonderzoek geluid

Voorliggend rapport presenteert de resultaten van het deelonderzoek Geluid. Dit rapport bevat een verantwoording van de uitgevoerde geluidsberekeningen in de vorm van een overzicht van de invoergegevens, de gegevensbronnen en de uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de berekeningen.

Het onderzoek richt zich in de eerste plaats op de effecten van het luchtvaartgeluid. Dit betekent dat er een aantal geluidsmaten zijn berekend, namelijk de gemiddelde geluidsbelasting over het etmaal, de gemiddelde geluidsbelasting in de nacht en het geluidsniveau van een enkele beweging. Per alternatief is op basis hiervan het aantal woningen met een bepaalde geluidsbelasting geteld. Hiermee kan worden afgeleid hoeveel ernstig gehinderden en slaapverstoorden elk alternatief tot gevolg heeft.

Een eventuele groei van de luchtvaart, oftewel een groei in de aantallen passagiers, veroorzaakt een toename van verkeersbewegingen rond de luchthaven over de weg. Deze extra verkeersbewegingen van en naar de luchthaven leiden tot meer geluid. Er is per alternatief berekend wat de geluidsbelasting vanwege het wegverkeer is. Daarnaast zijn ook de geluidsbelastingen van railverkeer en industrie vastgesteld. Alle bijdragen zijn samengevoegd in de gecumuleerde geluidsbelasting ter beoordeling van het woonklimaat.

1.3 Leeswijzer

De belangrijkste resultaten en conclusies uit dit onderzoek zijn opgenomen in het hoofdrapport van dit MER. Voorliggend deelrapport bevat de details en technische achtergronden. Hoofdstuk 2 beschrijft het wettelijke kader en het relevante beleid. In hoofdstuk 3 wordt de actuele situatie beschreven. De alternatieven die zijn onderzocht worden toegelicht in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt dieper ingegaan op de gehanteerde rekenmethoden en uitgangspunten. Details over de invoer zijn te vinden in hoofdstuk 6. De resultaten van de berekeningen zijn gesplitst naar luchtvaartgeluid en overige geluidsbronnen en worden behandeld in respectievelijk hoofdstuk 7 en 8. Hoofdstuk 9 bevat de belangrijkste conclusies.

2 Wettelijk kader en beleid

2.1 Wetten en regelgeving

2.1.1 Luchtvaartgeluid: Wet luchtvaart

De Wet luchtvaart schrijft voor dat een luchthavenbesluit vereist is voor het mogen exploiteren van een luchthaven. Het luchthavenbesluit stelt onder andere het luchthavengebied vast, legt het banenstelsel vast en geeft de regels en grenswaarden voor het luchtverkeer. Specifiek met betrekking tot geluid bevat het luchthavenbesluit de grenswaarden voor de geluidsbelasting in handhavingspunten en de contouren waarbinnen ruimtelijke beperkingen gelden. Het Besluit burgerluchthavens schrijft voor dat in het luchthavenbesluit de L_{den} -contouren van 48, 56 en 70 dB(A) worden vastgelegd. De beperkingen voor de ruimtelijke ontwikkeling op basis van deze geluidscontouren zijn opgenomen in tabel 3. Contouren met andere waarden hebben geen wettelijke status.

Tabel 3 De verschillende beperkingengebieden vanwege geluid.

Geluidscontour (L_{den})	Beperking aan de ruimtelijke ontwikkeling
48 dB(A)	Binnen deze contour dient het bevoegd gezag een afweging te maken over de ruimtelijke ontwikkeling in dit gebied.
56 dB(A)	Binnen deze contour is nieuwbouw van woningen en geluidsgevoelige gebouwen niet toegestaan. Hierop zijn een aantal uitzonderingen.
70 dB(A)	Binnen deze contour worden woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en geluidsgevoelige bestemmingen aan hun bestemming onttrokken. Bestaande bewoners hebben wel het recht om te blijven wonen.

De Wet luchtvaart schrijft voor dat voor de berekening van de L_{den} -contouren en de grenswaarden in de handhavingspunten het rekeningsvoorschrift gevolgd moet worden dat vastgelegd is in bijlage 1 van de Regeling burgerluchthavens. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft in dat kader een tool, de L_{den} -tool, beschikbaar gesteld. Met deze tool kan de geluidsbelasting voor luchthavens worden berekend. De grenswaarden geven de maximaal toelaatbare geluidsbelasting in de handhavingspunten aan van alle vliegtuig- en helikopterbewegingen samen. Voor vluchten ten behoeve van spoedeisende hulpverlening en politietaken kan een aparte grenswaarde vastgelegd worden. Vluchten van deze aard worden in dit rapport maatschappelijke vluchten of maatschappelijk verkeer genoemd.

2.1.2 Wegverkeersgeluid

De geluidswetgeving voor wegverkeersgeluid is uitgewerkt in de Wet geluidhinder (Wgh) en het Besluit geluidhinder 2006. Deze wetgeving is van toepassing op:

1. de aanleg van nieuwe wegen,
2. wijzigingen van bestaande wegen of
3. de bouw van nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen in de zone van een weg.

De Wet geluidhinder geldt niet voor 30-kilometerwegen en voor woonerven. Een eventueel noodzakelijke akoestische afweging wordt in dergelijke gevallen in het kader van de Wet ruimtelijke

ordering gemaakt. Een andere uitzondering geldt voor de aanleg of wijziging van hoofdwegen, waarvoor de Wet milieubeheer (Wm) geldt. Per 1 juli 2012 zijn namelijk de geluidsproductieplafonds voor hoofdwegen ingevoerd via een nieuw hoofdstuk 11 Geluid in de Wm. Zolang er geen sprake is van bovengenoemde punten 1 tot en met 3 is er geen wettelijk toetsingskader.

De beoogde ontwikkelingen die in dit MER worden onderzocht hebben een verkeersaantrekkende werking. Het indirecte effect, dus het effect van de verkeerstoename als gevolg van de beoogde ontwikkeling zelf, wordt in dit geluidsonderzoek bepaald. Dit indirecte effect kent geen wettelijk toetsingskader.

Indien er sprake zou zijn van toetsing op woningen, mag men een aftrek ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder toepassen. Omdat daar nu geen sprake van is, is die aftrek dus niet toegepast.

Voor het onderzoek wordt het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012" (RMG2012, ref. 1) als richtlijn gehanteerd. Deze regeling valt onder de Wgh.

2.1.3 Industriegeluid

De wetgeving voor industriegeluid is ook uitgewerkt in de Wgh. Deze heeft betrekking op industrieterreinen waaromheen een zone geldt waarbuiten de geluidsbelasting niet hoger mag zijn dan 50 dB(A). Voor eventuele woningen binnen de zone kunnen verhoogde waarden worden vastgesteld. Voor het geluidsonderzoek wordt uitgegaan van maximale vulling van deze zones.

Het proefdraaien van de motoren van vliegtuigen valt onder industriegeluid. De luchthaven RTHA heeft een aparte industriezone waarbinnen het geluid van het proefdraaien past en waarop gehandhaafd wordt. Omdat er voor alle varianten van een maximale vulling van de industriezone wordt uitgegaan in dit onderzoek, hebben de beoogde ontwikkelingen in dit MER geen effecten op het geproduceerde industriegeluid. Voor het industriegeluid is daarom geen toetsingskader van toepassing.

Industriegeluid is wel van belang voor dit geluidsonderzoek omdat het een rol speelt in de beoordeling van het gecumuleerde geluid. Voor het onderzoek wordt het RMG2012 als richtlijn gehanteerd bij de berekeningen van het industriegeluid.

2.1.4 Spoorweggeluid

De geluidswetgeving voor spoorweggeluid lijkt op die voor wegverkeersgeluid. Deze is ook uitgewerkt in de Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder 2006. De wetgeving is van toepassing op:

1. de aanleg van nieuwe spoorwegen,
2. wijzigingen van bestaande spoorwegen of
3. de bouw van nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen in de zone van een spoorweg.

Een uitzondering geldt voor de aanleg of wijziging van hoofdspoorwegen, waarvoor de Wet milieubeheer (Wm) geldt. Per 1 juli 2012 zijn namelijk de geluidsproductieplafonds voor hoofdspoorwegen ingevoerd via een nieuw hoofdstuk 11 Geluid in de Wm. De geluidsproductieplafonds geven de maximale geluidsbelasting aan. Hierbinnen zullen alle ontwikkelingen dus moeten passen.

De beoogde ontwikkelingen in dit MER hebben geen direct en indirect effect ten aanzien van spoorwegen en spoorweggeluid. Hiervoor is dan ook geen toetsingskader van toepassing.

Wel is er sprake van cumulatie van bestaand spoorweggeluid met ander geluid. Daarom wordt spoorweggeluid wel beschouwd in dit geluidsonderzoek. Voor het onderzoek wordt het RMG2012 als richtlijn gehanteerd.

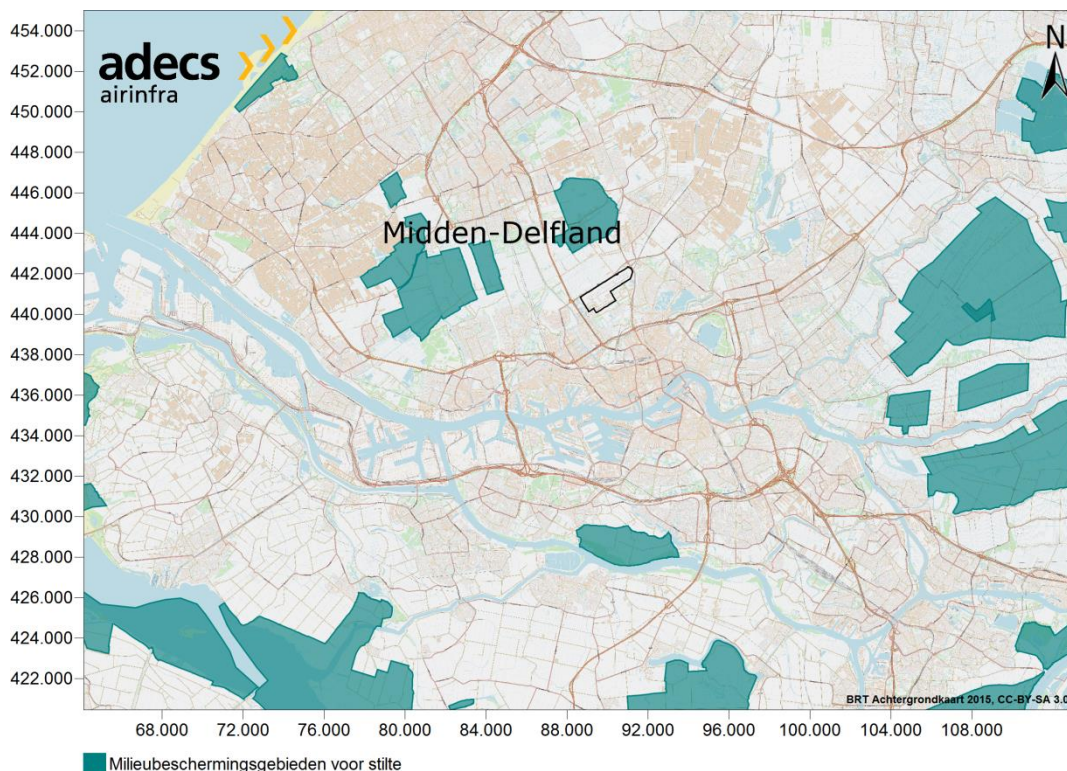
2.1.5 Cumulatie

De wetgeving rond de cumulatie van geluid is beperkt. Het RMG2012 schrijft voor hoe de geluidsbijdragen van verschillende bronnen tot één geluidsmaat worden opgeteld. Bij het nemen van een luchthavenbesluit is er geen toetsingskader ten aanzien van de gecumuleerde geluidsbelasting. Om een goed beeld te krijgen van de totale geluidseffecten wordt de cumulatie wel beschouwd in dit geluidsonderzoek.

2.2 Beleid

Stiltegebieden

Provincie Zuid-Holland heeft in de Provinciale milieuverordening stiltegebieden, milieubeschermingsgebieden voor stilte, vastgelegd. Hierin staan de regels voor en de begrenzing van deze gebieden. In figuur 3 zijn de nabijgelegen stiltegebieden weergegeven. Deze gebieden zijn aangewezen ter voorkoming of beperking van geluidshinder. In algemene zin stelt de verordening dat het verboden is "een toestel te gebruiken waardoor de ervaring van de natuurlijke geluiden kan worden verstoord". Vliegtuigen worden niet specifiek benoemd. Er zijn geen kwantitatieve normen vastgesteld. De beoordeling of er een verstoring plaatsvindt, kan dus enkel kwalitatief gebeuren.



Figuur 3 Stiltegebieden in de provincie Zuid-Holland.

Van aanwijzing naar omzettingsregeling naar luchthavenbesluit

Vanwege de wijziging van de Wet luchtvaart via de Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens (RBML) is de oude Aanwijzing van Rotterdam The Hague Airport omgezet naar een omzettingsregeling, welke van tijdelijke aard is totdat er een luchthavenbesluit is. Eén van de belangrijke wijzigingen is de manier waarop het geluid wordt berekend. De oude geluidsmaten Ke en Bkl leidden tot twee handhavingszones en beperkingengebieden voor groot en klein verkeer afzonderlijk. Deze geluidsmaten werden enkel in Nederland gebruikt, waardoor vergelijking met buitenlandse luchthavens niet mogelijk was. Inmiddels is de L_{den} als geluidsmaat gekozen die ook in de rest van Europa gebruikt wordt om de geluidsbelasting uit te drukken. Er is een aantal grote verschillen tussen de nieuwe en de oude geluidsmaat waardoor er geen rekenformule bestaat om van Ke of Bkl naar L_{den} om te rekenen. De Ke gebruikt bijvoorbeeld het maximale geluidsniveau bij een vliegpassage; L_{den} gebruikt het geïntegreerde geluidsniveau bij één vliegpassage. Een ander verschil zijn de straffactoren afhankelijk van het tijdstip, die voor de Ke anders zijn dan voor L_{den} . In tabel 4 is weergegeven wat de verschillen tussen de verschillende typen besluiten zijn.

Tabel 4 Verschillen tussen typen besluiten op het gebied van geluid.

	Geluidsmaat groot verkeer	Geluidsmaat klein verkeer	Handhaving	Ruimtelijk beperkingengebied
Aanwijzing (oud)	Ke	Bkl	1 Ke-zone en 1 Bkl-zone	Ke-zone en Bkl-zone
Omzettingsregeling (huidig)	L_{den}	L_{den}	Handhavingspunten met L_{den} -waarden van klein en groot verkeer samen	Ke-zone en Bkl-zone uit aanwijzing
Luchthavenbesluit (toekomstig)	L_{den}	L_{den}	Handhavingspunten met L_{den} -waarden van klein en groot verkeer samen	L_{den} -contouren

Advies over het MER

Na het opstellen van de Notitie reikwijdte en detailniveau (ref. 10), heeft de Commissie voor milieueffectrapportage advies uitgebracht (ref. 11). Deze twee documenten zijn leidend voor het opstellen van het MER. Tevens heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu de luchthaven RTHA een brief geschreven met een advies over de voorbereiding van de aanvraag van het luchthavenbesluit (ref. 12). In deze brief staat over het MER het volgende:

Maak bij het opstellen van het MER gebruik van het advies van de Commissie voor de m.e.r. Het ministerie onderschrijft dit advies op de meeste punten. Op één punt geeft[sic] ik een nadere duiding mee ten behoeve van het MER.

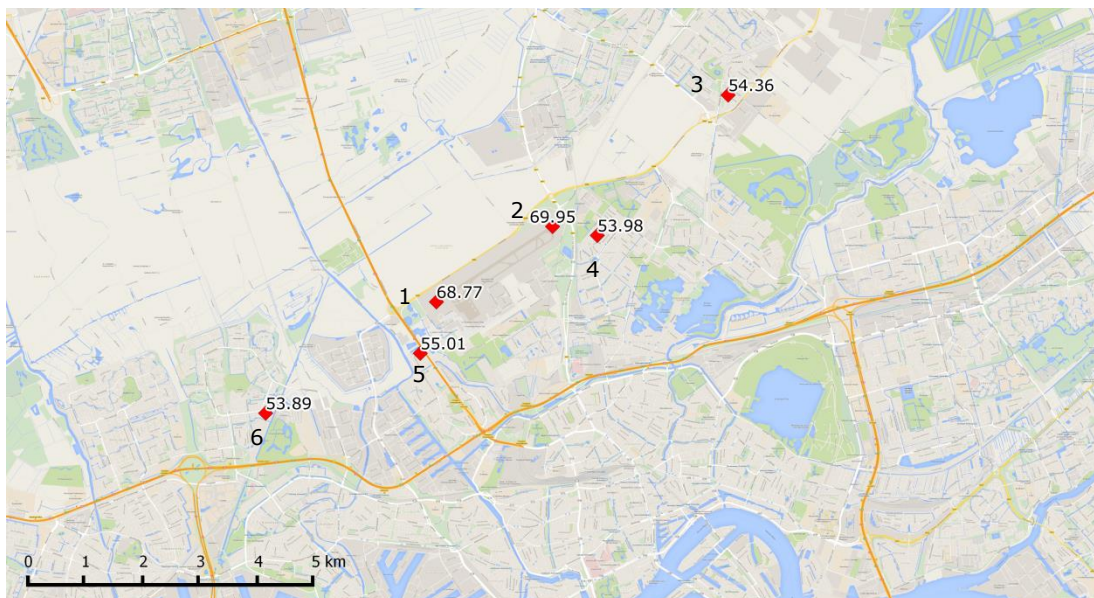
De Commissie voor de m.e.r. adviseert om: 'voor de berekening van de geluidhinder van General Aviation 5dB(A) bij de berekende geluidsbelasting op te tellen alvorens deze te cumuleren met de geluidsbelasting van de grote burgerluchthaven en van de helikopters en indien daarvan wordt afgeweken inzichtelijk te maken hoe de hinder van dit type verkeer is

meegenomen en gekwantificeerd.' Ik adviseer u naar aanleiding hiervan, conform de aanpak in het MER bij andere luchthavens van nationale betekenis, de berekeningen voor het General Aviation verkeer apart in beeld te brengen inclusief contouren. Door General Aviation en grootverkeer ook apart te berekenen en presenteren wordt een beeld gegeven van de verschillen tussen deze twee typen verkeer en de relatieve impact van het GA verkeer in de MER alternatieven.

Met GA of general aviation verstaat men de luchtvaart met uitzondering van lijnverkeer, charters of militaire luchtvaart. Dit is erg breed, maar de term general aviation is in dit onderzoek opgevat als 'klein verkeer'. Naar aanleiding van het advies is er een aparte L_{den} -berekening gedaan met enkel klein verkeer.

3 Actuele situatie

Rotterdam opereert momenteel onder de bestaande randvoorwaarden zoals deze zijn geformuleerd in de omzettingsregeling. Belangrijke randvoorwaarden zijn de grenswaarden voor de geluidsbelasting zoals gedefinieerd in zes handhavingspunten. Jaarlijks rapporteert RTHA de aantallen bewegingen met details over onder andere het vliegtuigtype, de vliegrichting en het tijdstip. Hiermee wordt op basis van radartracks voor het grote vliegverkeer en een routemodellering voor het overige verkeer de geluidsbelasting in het gerapporteerde jaar berekend in de handhavingspunten. Dit wordt vervolgens getoetst aan de grenswaarden. In figuur 4 zijn de handhavingspunten weergegeven met de bijbehorende maximaal toelaatbare geluidsbelasting.



Figuur 4 Ligging handhavingspunten en de grenswaarden voor de geluidsbelasting L_{den} in dB(A).

Het gebruiksjaar, de periode waarover gerapporteerd wordt, is voor RTHA de periode van 1 november tot 1 november van het volgende jaar. Voor beschrijving van de actuele situatie is gebruik gemaakt van de gegevens voor het gebruiksjaar 2013-2014. Dit is representatief voor de actuele situatie. In de actuele situatie vinden ongeveer 50 duizend vliegtuig- en helikopterbewegingen plaats, bestaand uit groot verkeer (22 duizend), helikopters (4 duizend) en klein verkeer (24 duizend), zoals tabel 5 weergeeft. Voor het overzicht is een indeling gemaakt in de volgende segmenten:

- › Spoedeisend: spoedeisende hulpverlening. Bijvoorbeeld ambulancevluchten en orgaantransplantatie;
- › Politietaken;
- › Overheid: regeringsvluchten inclusief militaire vluchten;
- › Klein VFR: klein verkeer dat "op zicht" vliegt;
- › Klein IFR: klein verkeer dat voor het navigeren instrumenten gebruikt en niet op zicht vliegt
- › Commercieel: al het overig verkeer, inclusief lijnvluchten.

Tabel 5 Vliegtuig- en helikopterbewegingen in de actuele situatie.

	Aantallen bewegingen (afgerond naar duizendtallen)	Procentueel aantal bewegingen	Procentuele bijdrage aan geluidsbelasting in handhavingspunt bij baankop 06¹
Subtotaal klein	24.000	47%	1%
VFR	19.000	37%	~0%
IFR	5.000	10%	<1%
Spoedeisend/ politietaken	<1.000	<1%	~0%
Subtotaal helikopter	4.000	9%	22%
Commercieel	<1.000	<1%	<1%
Overheid	<1.000	<1%	<1%
Politietaken	<1.000	1%	1%
Spoedeisend	3.000	7%	19%
Subtotaal groot	22.000	44%	78%
Spoedeisend	<1.000	<1%	<1%
Overheid	<1.000	<1%	<1%
Commercieel	21.000	42%	77%
Totaal	50.000	100%	100%

Per locatie kan bepaald worden hoe de verschillende bewegingen bijdragen aan de geluidsbelasting. Een willekeurig voorbeeld van een dergelijke locatie is het handhavingspunt bij baankop 06, waarvan in tabel 6 is weergegeven hoe groot de procentuele bijdrage is. Verreweg de hoogste bijdrage heeft het grote verkeer. Ondanks dat bijna de helft van alle bewegingen uit klein verkeer bestaat, dragen deze samen hier maar een klein deel bij (1%) aan de geluidsbelasting. Voor andere rekenpunten zullen de verhoudingen tussen de bijdragen net iets anders komen te liggen, maar het beeld van een hoge bijdrage vanwege groot verkeer en een lage bijdrage vanwege klein verkeer geldt overal.

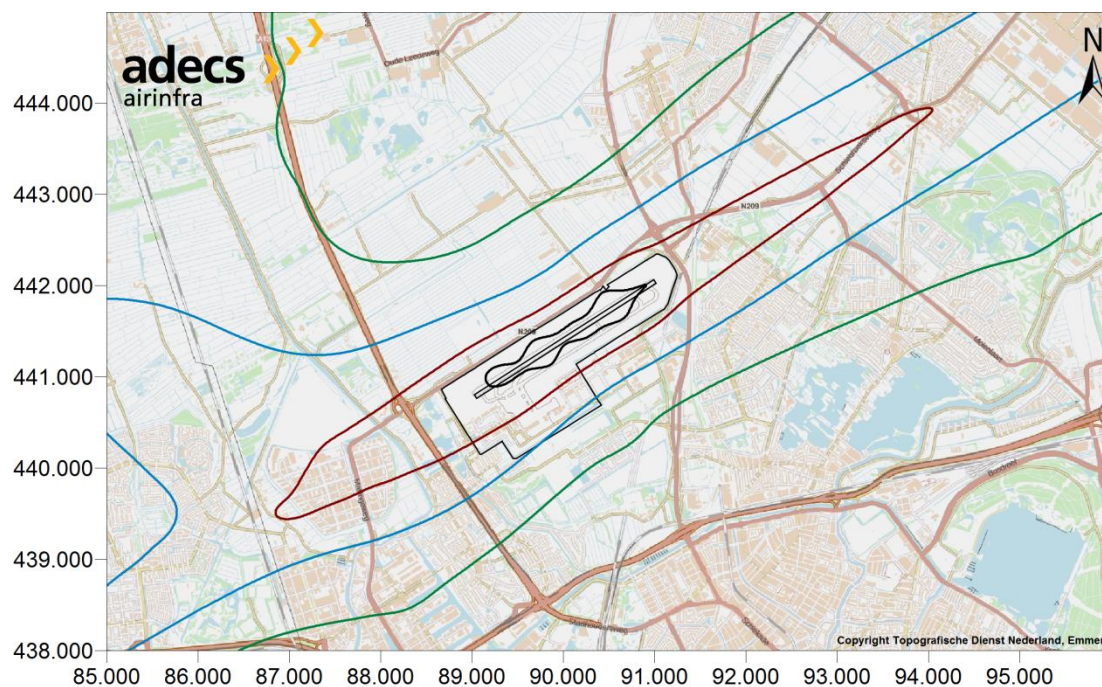
De totale geluidsbelasting in elk van de handhavingspunten die volgt uit de berekeningsrapportage van RTHA voor 2013-2014 is in tabel 6 gegeven. De geluidsbelasting wordt uitgedrukt in decibellen, afgekort als dB. Omdat deze is gecorrigeerd voor het menselijk oor middels een zogeheten A-weging, wordt dB(A) gebruikt. Decibellen geven een logaritmische verhouding weer, waar rekening mee wordt gehouden met het bepalen van het percentage in de meest rechtse kolom van de tabel.

De verwachting is dat RTHA de komende jaren tegen zijn geluidsgrenzen aanloopt. Er is sprake van een stijging van het aantal maatschappelijke vluchten, zijnde vluchten ten behoeve van spoedeisende hulpverlening en politietaken, waardoor de handhavingspunten sneller worden gevuld. Dit segment heeft daardoor een grotere geluidsbijsdrage dan dat was voorzien bij de aanwijzing/omzettingsregeling. Hierdoor is er minder ruimte voor commerciële vluchten. Het is de wens van RTHA om in het nieuw te nemen luchthavenbesluit rekening te houden met de voorziene groei. Hiervoor zijn verschillende alternatieven opgesteld die worden afgezet tegen een referentiesituatie zoals in hoofdstuk 4 is beschreven.

¹ Baankop 06 is het uiteinde van de baan aan de zuidwestkant.

Tabel 6 Waarden in de handhavingspunten (bron: handhavingsrapportage 2014).

Punt	Locatie	Grenswaarde in dB(A) L_{den}	Huidige geluidsbelasting in dB(A) L_{den}	Percentage capaciteitsverbruik
1	Baankop 06	68,77	68,27	89,13%
2	Baankop 24	69,95	68,95	79,43%
3	Bergschenhoek	54,36	52,98	72,78%
4	Schiebroek	53,98	51,46	55,98%
5	Overschie	55,01	52,79	59,98%
6	Schiedam	53,89	53,66	94,83%



Huidige situatie

- ∧ Lden 70 dB(A) (20150623_185313) (0,43 km²)
- ∧ Lden 56 dB(A) (20150623_185313) (5,24 km²)
- ∧ Lden 48 dB(A) (20150623_185313) (27,47 km²)
- ∧ Lden 40 dB(A) (20150623_185313) (177,82 km²)

Figuur 5 L_{den} -geluidsbelasting in het jaar 2013-2014, ingezoomd.

4 Beschrijving alternatieven

De vraag naar vervoer via RTHA is de laatste jaren sterk gestegen van bijna één miljoen passagiers in 2009 naar bijna 1,6 miljoen passagiers in 2013. Daarnaast is ook het maatschappelijk verkeer, zijnde verkeer ten behoeve van spoedeisende hulpverlening en politietaken, in de afgelopen vijf jaar toegenomen. Een verdere groei van dit verkeer en van passagiers wordt in de nabije toekomst verwacht, alleen is het accommoderen van meer verkeer op RTHA binnen de thans vergunde milieuruimte (geluidsruimte) nauwelijks mogelijk. RTHA heeft wel de ambitie om de te verwachten groei te accommoderen. Daarom wil de luchthaven deze groei meenemen in de aanvraag van het luchthavenbesluit door extra geluidsruimte aan te vragen.

In dit MER wordt een aantal groeialternatieven onderzocht. De optredende milieueffecten in de verschillende groeialternatieven zullen worden afgezet tegen een referentiesituatie. Onderstaande tekst is een korte omschrijving van de referentiesituatie en de groeialternatieven. Voor de leesbaarheid van bijvoorbeeld tabellen en figuren zijn de alternatieven genummerd als 1 (referentiesituatie), 2 (groeialternatief maatschappelijk verkeer) en 3a, 3b, 3c, 3d (groeialternatieven met varianten a tot en met d). De aantallen bewegingen per segment en per alternatief zijn weergegeven in tabel 7. Voor een meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het hoofdrapport van het MER.

Alternatief 1: referentiesituatie

De referentiesituatie is wat betreft de samenstelling van het vliegverkeer gebaseerd op de actuele situatie. Qua omvang passen de bewegingen binnen de huidige vergunde geluidsruimte uit de omzettingsregeling. Er wordt uitgegaan van 40 duizend vliegtuigbewegingen van het kleine verkeer en circa 5.300 helikopterbewegingen. Voor groot verkeer is er dan nog ruimte voor 23.254 vliegtuigbewegingen.

Het helikopterverkeer heeft een grotere geluidsbelasting dan werd verondersteld bij het vaststellen van de omzettingsregeling. Na aftrek van de geluidsbelasting vanwege klein verkeer en helikopterverkeer, blijft er een bepaalde geluidsruimte over voor groot commercieel verkeer. Omdat binnen de totale vergunde geluidsruimte moet worden gebleven, gaat de toename van het helikoptergeruid ten koste van de geluidsruimte voor het grote commerciële verkeer. Dit scheelt 2.524 vliegtuigbewegingen groot verkeer.

Alternatief 2: Groeialternatief maatschappelijk verkeer

In alternatief 2 wordt rekening gehouden met zowel extra helikoptervluchten van de politie als met 25.778 vliegtuigbewegingen van het grote commerciële verkeer. Dit is het aantal bewegingen dat binnen de vergunde ruimte van de omzettingsregeling zou passen, indien er geen toename zou zijn van helikoptergeruid. Het aantal vliegtuigbewegingen van het kleine verkeer is hetzelfde in vergelijking met de referentiesituatie. De helikopterbewegingen breiden zich uit naar 6.288. De totale geluidsruimte neemt toe ten opzichte van de referentiesituatie.

Alternatief 3a tot en met 3d: groeialternatieven

Wat betreft de helikopterbewegingen en de vliegtuigbewegingen van het kleine verkeer zijn de groeialternatieven 3a, 3b, 3c en 3d hetzelfde als alternatief 2. In deze alternatieven is er verdere groei van het commerciële grote verkeer, dat toeneemt met circa 4.000 vliegtuigbewegingen in alternatief 3a tot circa 17.000 vliegtuigbewegingen in alternatief 3d, zie tabel 7 voor de exacte aantallen per groeialternatief.

Tabel 7 Aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen per segment per alternatief.

Type verkeer	Segment	Alternatief					
		1	2	3a	3b	3c	3d
Klein verkeer	VFR	29.667	29.667	29.667	29.667	29.667	29.667
	IFR	10.277	10.277	10.277	10.277	10.277	10.277
	Spoedeisend	56	56	56	56	56	56
Subtotaal		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Helikopterverkeer	Commercieel	761	761	761	761	761	761
	Overheid	99	99	99	99	99	99
	Politietaken	1.205	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190
	Spoedeisend	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238
Subtotaal		5.303	6.288	6.288	6.288	6.288	6.288
Groot verkeer	Spoedeisend	52	52	52	52	52	52
	Overheid	528	528	528	528	528	528
	Commercieel	22.674	25.198	25.198	25.198	25.198	25.198
	Commercieel extra groei	0	0	4.225	8.577	12.802	17.027
Subtotaal		23.254	25.778	30.003	34.355	38.580	42.805

5 Rekenmethoden en uitgangspunten

Dit hoofdstuk beschrijft voor alle geluidsbronnen welke rekenmethode er gebruikt is bij het bepalen van de geluidsbelasting als gevolg van de bron. De berekeningen voor de bronnen luchtvaart, wegverkeer, railverkeer en industrie worden toegelicht samen met de cumulatie van de geluidsbelasting ten gevolge van deze bronnen. Dit hoofdstuk omschrijft ook de dosis-effectrelaties die gebruikt zijn om de geluidsbelasting om te zetten naar het aantal personen met ernstige hinder. De laatste paragraaf gaat in op de leemten in kennis en onzekerheden. Dit hoofdstuk beschrijft niet de gebruikte invoergegevens. Deze zijn in hoofdstuk 6 beschreven.

5.1 Luchtvaart

Verschillende geluidsaspecten die specifiek betrekking hebben op de luchtvaart, zijn behandeld in dit MER. Deze zijn in de navolgende paragrafen toegelicht.

5.1.1 Geluidsbelasting L_{den} en L_{night}

De geluidsbelasting als gevolg van luchtvaart wordt berekend volgens het 'Voorschrift voor de berekening van de L_{den} -geluidsbelasting in dB(A) voor overige burgerluchthavens'. Dit voorschrift is onderdeel van de Regeling burgerluchthavens. De berekeningen zijn uitgevoerd met de L_{den} -tool, met rekenmodule 3.0 build 20150108.

Voor de berekening van de L_{den} -geluidsbelasting worden alle bewegingen, zowel van helikopterverkeer als groot en klein vliegverkeer, in de berekening meegenomen. Het betreft alle vliegtuig- en helikopterbewegingen die in een jaar voorkomen. De L_{den} -geluidsbelasting is vervolgens de gemiddelde geluidsbelasting voor een etmaal. Bij de L_{den} -berekening vindt weging plaats voor het tijdstip van de beweging, gewogen in de drie perioden. de dag (07.00 tot 19.00 uur) krijgt een weging van 1, de avond (19.00 tot 23.00 uur) krijgt een weging van 3,16 en de nacht (23.00 tot 07.00 uur) krijgt een weging van 10. Conform het rekenvoorschrift wordt een meteotoeslag van 20% gehanteerd. Deze toeslag wordt toegepast om de jaarlijkse fluctuatie in weersomstandigheden en daarmee start- en landingsrichting op te vangen. Dit wordt gedaan door het procentuele gebruik van elk baanrichting met 10%-punt op te hogen. De L_{den} -geluidsbelasting is de geluidsbelasting op de gevel.

De L_{night} -berekeningen volgen hetzelfde rekenvoorschrift als de L_{den} -berekeningen met het verschil dat enkel de bewegingen tussen 23.00 uur en 7.00 uur meegenomen en het gemiddelde over deze periode is bepaald. Hierbij wordt geen straffactor toegepast.

Belangrijk voor het geluidsmodel om de geluidsbelasting ten gevolge van een vliegtuig te bepalen is informatie over de positie van het vliegtuig en de geluidsproductie. De positie wordt onder andere bepaald door de hoogte. Deze hoogte-informatie en de geluidsproductie volgen uit proceduredata en geluidstabellen die zijn vastgelegd in de zogeheten Appendices. Voor de berekening is gebruik gemaakt van versie 13.2. Deze versie is aangevuld met specifiek voor dit project benodigde gegevens uit de nog niet gepubliceerde versie 13.3. Deze nieuwe versie van de Appendices (inclusief de toegevoegde profielen en categorieën) zal, conform de voorschriften, ook bij de handhaving op de geluidsbelasting gebruikt moeten worden. De aangevulde gegevens bestaan uit geluidsgegevens van

vliegtuigtypen die een nieuwe geluidscategorie hebben gekregen. Tevens is er voor sommige vliegtuigtypen (zoals de Boeing 737's en de Airbus A320's) zogeheten NADP2-profielen toegevoegd, welke overeenkomen met de startprocedures die door de maatschappijen op RTHA met deze vliegtuigtypen wordt gevlogen. Publicatie van versie 13.3 zal plaatsvinden voordat het luchthavenbesluit van RTHA wordt gepubliceerd.

In de invoer zijn vliegtuigtypen en profielen uit de Appendices gekozen op basis van het huidige gebruik van de luchthaven.

Naast de hoogte bepaalt de gevlogen route de positie van het vliegtuig. Deze route is het pad dat geprojecteerd wordt op de grond. Hiervoor wordt een routemodellering toegepast. Deze routemodellering legt vast waar verwacht wordt dat de vliegtuigen vliegen, waarbij rekening wordt gehouden met een bepaalde spreiding rondom de voorgeschreven nominale route. De routemodellering inclusief spreiding is voor groot verkeer geactualiseerd op basis van radartracks van het gebruiksplanjaar 2012-2013. Helikopters maken zowel gebruik van de start- en landingsbaan als de speciale helikopterplaatsen. De routes die worden gevlogen van de helikopterplaatsen zijn op aanwijzing van de havendienst van luchthaven RTHA samengesteld. Bij gebruik van de start- en landingsbaan gelden dezelfde routes als voor groot verkeer. Voor klein verkeer is de routemodellering aangepast op de huidige vliegvoorschriften (AIP 2015) voor de luchthaven. Een aanpassing betreft de verschuiving van de landingsdrempel, dat wil zeggen het punt vanaf waar geland wordt op de baan. Een andere aanpassing is de ligging van het circuit, dat wil zeggen het standaard patroon dat vlak voor de landing wordt gevlogen.

Het geluid van operaties op het platform, taxiën, reverse thrust (het omkeren van de uitlaat van de straalmotor waardoor het vliegtuig afremt) en laagfrequent geluid van het opspinnen van de motoren voor de start wordt niet beschreven in het rekenvoorschrift en niet in de geluidsberekeningen meegenomen. In 5.1.4 is een kwalitatieve beschouwing van het grondgeluid gegeven.

De geluidsbelasting wordt berekend tot een L_{den} -waarde van 40 dB(A) en een L_{night} -waarde van 30 dB(A), wat aansluit bij de Notitie reikwijdte en detailniveau (ref. 10) en het advies hierover van de Commissie voor de milieueffectrapportage (ref. 11).

5.1.2 Hinder en slaapverstoring vanwege luchtvaartgeluid

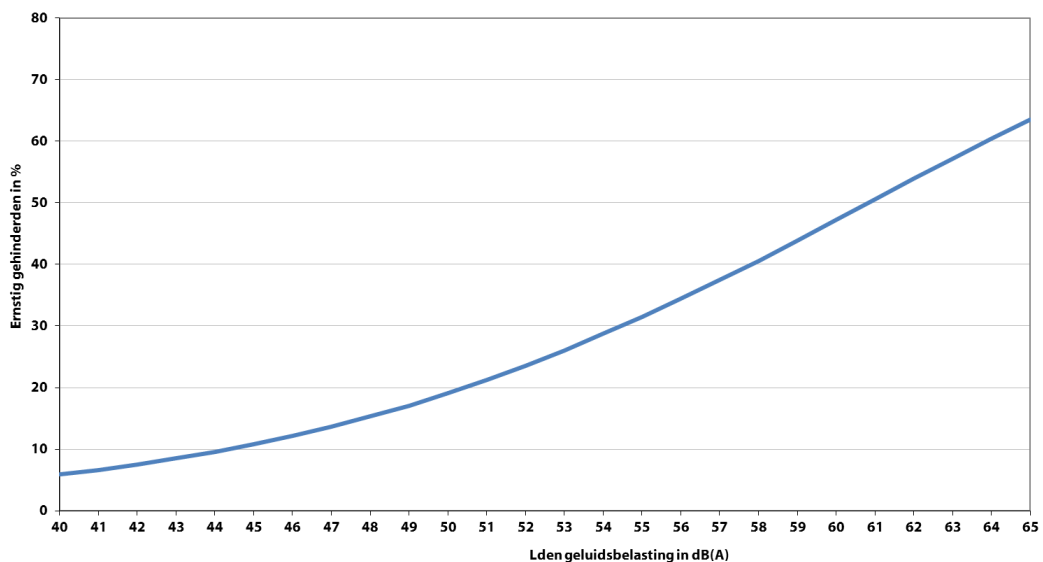
Op basis van de berekende geluidsbelasting is bepaald hoeveel mensen ernstig gehinderd of ernstig slaapverstoord zijn. Hierbij is gebruik gemaakt van dosis-effectrelaties. Dit zijn formules die beschrijven hoeveel procent van de bewoners bij een bepaalde geluidsbelasting ernstig gehinderd of slaapverstoord is. In dit onderzoek zijn twee dosis-effectrelaties voor luchtvaartgeluid gebruikt, namelijk voor L_{den} , de gemiddelde geluidsbelasting over het etmaal, en L_{night} , de gemiddelde geluidsbelasting in de nacht. Deze relaties zijn vastgesteld op basis van Schipholgegevens (afgeleid in de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol, ref. 5) en geven een theoretisch aantal (ernstig) gehinderden en slaapverstoorden als gevolg van de geluidsbelasting.

De situatie van RTHA wijkt af van die rondom Schiphol, bijvoorbeeld in frequentie van vluchten, in vliegtuigtypen en in tijdstippen van vluchten. Hierdoor kan het genoemde aantal ernstig gehinderde en slaapverstoorde personen afwijken van het werkelijk aantal ernstig gehinderde personen. Ondanks deze kanttekening worden de hier gebruikte dosis-effectrelaties op dit moment als de best

beschikbare methode beschouwd, zoals ook blijkt uit de aanbeveling door de Commissie voor de milieueffectrapportage in hun advies over reikwijdte en detailniveau van dit milieueffectrapport.

Ernstig gehinderden

In figuur 6 is de L_{den} dosis-effectrelatie voor ernstige hinder ten gevolge van luchtvaartgeluid gepresenteerd. In dit onderzoek zijn tellingen uitgevoerd binnen contourwaarden met stappen van 1 dB. De laagste geluidsbelasting waarvoor in dit rapport tellingen zijn opgenomen is 40 dB(A) L_{den} -contour. De dosis-effectrelatie is gebaseerd op vragenlijsten en een toekenning van 'ernstig gehinderd' op basis van de zelf gerapporteerde hinder van een persoon (in het kader van de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol). De classificatie 'ernstig gehinderd' is daarbij gebaseerd op de internationaal tot standaard gegroeide conventie: hoger dan '72' op een schaal van 0 – 100 betekent dat een persoon ernstig gehinderd is.



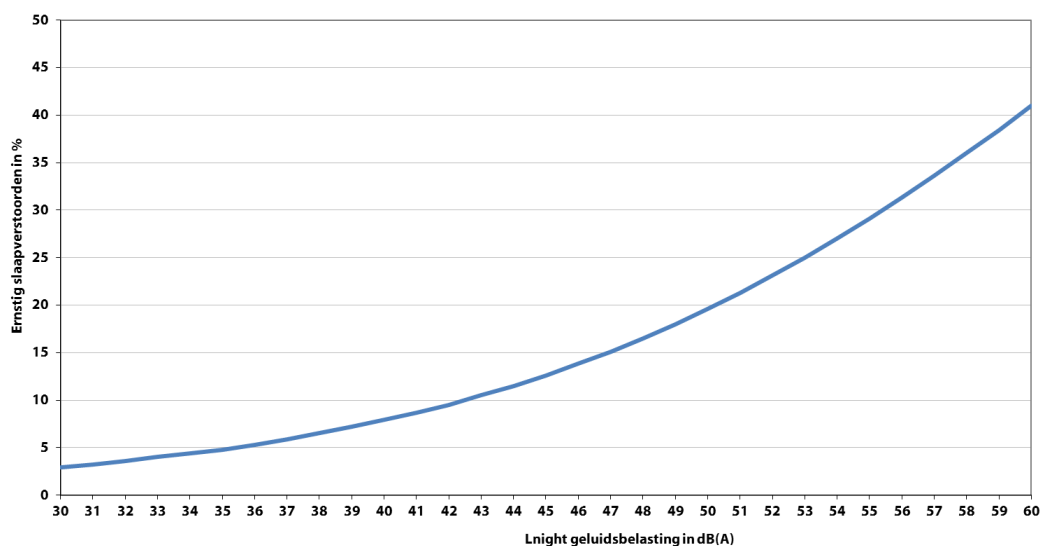
Figuur 6 L_{den} dosis-effectrelatie voor ernstige hinder (Schiphol 2002, ref. 5).

Ernstig slaapverstoorden

Figuur 7 toont de dosis-effectrelatie voor ernstig slaapverstoorden op basis van L_{night} . Deze relatie beschrijft het percentage ernstig slaapverstoorden bij een bepaalde L_{night} -waarde. De laagste geluidsbelasting waarvoor in dit rapport tellingen zijn opgenomen is 30 dB(A) L_{night} .

Hierbij moet worden opgemerkt dat het patroon van vluchten in de nachtperiode op luchthaven RTHA anders zal zijn dan bij Schiphol. Op Schiphol is gedurende de hele nacht verkeer mogelijk, op RTHA niet. Dit kan zowel tot een onder- als overschatting van het aantal ernstig slaapverstoorden leiden. Ondanks deze kanttekening, wordt de hier gebruikte dosis-effectrelatie op dit moment beschouwd als de best beschikbare methode.

Onder slaapverstoring wordt een veelheid aan verschijnselen verstaan waaronder ontwaken, veranderingen van slaapstadium en slaappatroon, veranderingen in hartslag en invloed op de stemming de volgende dag. De classificatie 'ernstig slaapverstoord' is op dezelfde wijze toegekend als bij 'ernstig gehinderd' en geldt bij een L_{night} -waarde van 30 dB(A).

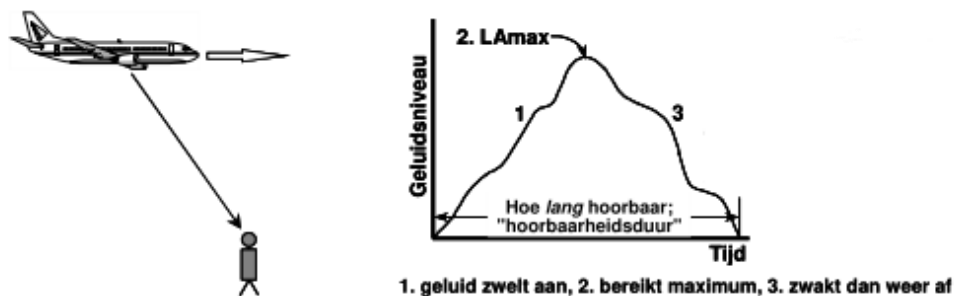


Figuur 7 L_{night} dosis-effectrelatie voor ernstige slaapverstoring (Schiphol 2002, ref. 5).

5.1.3 Piekgeluiden

Eén van de factoren waaraan een persoon blootgesteld wordt is het piekgeluid van een vliegtuigbeweging. Het piekgeluid is het hardste geluid hoorbaar gedurende een vliegtuigpassage (start of landing) en wordt beschreven in de geluidsmaat LA_{max} . Het LA_{max} -geluidsniveau is het geluidsniveau op de gevel van een woning (het geluidsniveau dat 'in de buitenlucht' waargenomen wordt).

De LA_{max} is een maat voor het geluidsniveau gedurende één passage van een vliegtuig op enig moment in het jaar. De LA_{max} geeft het maximum weer van die ene passage. Dit is schematisch weergegeven in figuur 8.



Figuur 8 Schematische weergave LA_{max} (bron: Basiskennis Geluidzonering Luchtvaart.)

Om het piekgeluid inzichtelijk te maken is de LA_{max} berekend voor de situaties waarbij gebruik wordt gemaakt van baan 24 en baan 06. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een B737-800 met een Europese bestemming of herkomst. Dit type levert geluidsniveaus op die representatief zijn voor de hoogste geluidsbelasting. In de berekeningen is geen rekening gehouden met eventuele afschermende werking van gebouwen of overige objecten.

Bij het uitvoeren van een L_{den} -berekening wordt het momentane geluidsniveau per rekenpunt en voor de positie van het vliegtuig op elk tijdstip bepaald. Het verloop van het geluidsniveau is weergegeven in figuur 8. In de L_{den} -berekening wordt vervolgens dat geluidsniveau over de tijd geïntegreerd, waarmee de resulterende L_{den} -waarde bepaald wordt. Van de geluidsniveaus, welke tussenresultaten zijn in de L_{den} -berekeningen, wordt het maximum per passage bepaald waaruit de LA_{max} volgt. De LA_{max} -resultaten zijn dan ook afgeleid uit de L_{den} -berekeningen. Dezelfde informatie (bijvoorbeeld routes, vliegprofielen, geluid- en prestatiegegevens) als bij de L_{den} - en L_{night} -berekeningen is gehanteerd voor het bepalen van de LA_{max} .

5.1.4 Grondgeluid

Grondgeluid is een verzamelnaam voor trillingen (geluid) veroorzaakt door vliegtuigen op de start-, landings- of taxibaan. Vooral het laagfrequente geluid van startende vliegtuigen veroorzaakt hinder, maar ook net gelande vliegtuigen kunnen grondgeluid produceren. Grondgeluid van vliegtuigen kan worden veroorzaakt door taxiënde, startende en landende vliegtuigen.

De L_{den} -geluidsbelasting van de luchtvaart heeft enkel betrekking op al het startende en landende luchthavenluchtverkeer op de luchthaven. Voor het berekenen van het geluid van taxiënde vliegtuigen zijn namelijk geen afdoende gefundeerde en gevalideerde modellen voorhanden. Het warmdraaien direct voor de start is een stationaire activiteit. Dit kan niet in de berekeningen worden meegenomen omdat deze uitgaan van vliegtuigen in beweging. Voorts heeft onderzoek naar taxiën rond Schiphol uitgewezen dat het taxiën in de geluidsbelasting een uiterst marginale rol speelt: op zeer korte afstand van het rijbaanstelsel is sprake van een zeer beperkte toename van de geluidsbelasting; verder weg is de bijdrage van het taxiën aan de geluidsbelasting verwaarloosbaar (ref. 3). Met operationele maatregelen kan eventuele hinder die wordt ondervonden van het geluid van taxiën en van warmdraaien direct voor de start mogelijk worden beperkt.

Kwalitatief kan het volgende met betrekking tot grondgeluid geconstateerd worden:

Enkele onderzoeksinstituten (TNO, NLR en Wyle Laboratories) hebben in het verleden in opdracht van Schiphol onderzoek naar grondgeluid uitgevoerd. Het onderzoek heeft aangetoond dat het geluid en de trillingen van lage frequenties met name wordt veroorzaakt door starts van de grotere vliegtuigen (zoals DC10, MD11, B747 en A330). In het onderzoek zijn nabije woningen betrokken die op een afstand van ruim 2 kilometer liggen. Ook al vliegen op RTHA deze vliegtuigtypen zelden, is er toch sprake geweest van hinder in Schiebroek. Dit komt doordat de afstand van sommige woningen tot de luchthaven kleiner is dan de 2 kilometer in het Schipholonderzoek.

In januari 2011 is een aangepaste startopstelling voor vliegtuigen in gebruik genomen op 'baan 24', aan de oostzijde van RTHA. Deze aangepaste procedure voor het zogenoemde 'oplijnen' van vliegtuigen (halhouden op de positie waar de laatste checks voor vertrek worden uitgevoerd) zorgt voor een verdere verbetering van de geluidssituatie in Schiebroek. De wijk komt hiermee grotendeels buiten het effectgebied van het grondgeluid van taxiënde vliegtuigen te liggen. Dit effectgebied is nu verplaatst naar het luchthaventerrein zelf (bron: website RTHA).

Vlak voor de feitelijke start van een vliegtuig op de start-landingsbaan voert de vlieger de laatste checks uit in de cockpit. In de oorspronkelijke situatie werden deze checks uitgevoerd vanuit een stilstaande positie waarbij het vliegtuig met de achterzijde in de richting van Schiebroek stilstond. Het taxiën van de startpositie naar de baan was in een aantal Schiebroekse straten, zoals de Lindesingel en de Adrianalaan waarneembaar. De aangepaste procedure laat vliegtuigen voor een bocht in de taxibaan stoppen, zodat het grondgeluid bij het wegtaxiën over het luchthaventerrein gaat. Inmiddels is een dergelijke procedure ook voor 'baan 06' in gebruik.

5.2 Overige geluidsbronnen

5.2.1 Wegverkeer

Voor de wegverkeersgeluidsbelastingberekeningen is gebruik gemaakt van de standaardrekenmethode 2 zoals beschreven in bijlage 3 van het RMG2012. De geluidsmaat voor wegverkeersgeluid is L_{den} , waarbij een weging plaatsvindt op basis van het tijdstip van het etmaal.

5.2.2 Rail

Voor de railgeluidsbelastingberekeningen is gebruik gemaakt van de standaardrekenmethode 2 zoals beschreven in bijlage 4 van het RMG2012 (ref. 1). De geluidsmaat voor railverkeersgeluid is L_{den} , waarbij een weging plaatsvindt op basis van het tijdstip van het etmaal. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van GeoMilieu versie 2.61 rekenmodule RMR-2012.

5.2.3 Industrie

Het luchthavengebied van RTHA is zelf een gezoneerd industrieterrein. Het gridresultaat van de zoneringsberekening (door Adecs Airinfra berekend in het kader van de vaststelling van de zonering, met 2015) is gebruikt in de berekening van de cumulatieve geluidsbelasting. In het studiegebied van de luchthaven bevinden zich meerdere gezoneerde industrieterreinen waarvan de gridresultaten van de zoneringsberekeningen niet beschikbaar zijn.

Bovendien zijn de exacte invullingen van de geluidsbelasting binnen de vele zones niet in detail bekend. Daarom is op basis van de centraal geregistreerde liggingen van de geluidszones rond de luchthaven (Provinciaal georegister ref. 7) een reconstructie uitgevoerd. De zones zijn in figuur 9 getoond.



Figuur 9 Gezoneerde industrieterreinen in de provincie Zuid-Holland met bijbehorende geluidszones (Bron: ref. 7).

Buiten elke zone mag de geluidsbelasting (L_{etmaal}) ten gevolge van het betreffende industrieterrein niet boven de 50 dB(A) komen.

Voor de cumulatieberekeningen is aangenomen dat alle industrie-geluidszones maximaal zijn gevuld. Ter simulatie is vervolgens aangenomen dat bedrijven zelf op een afstand van 100 meter binnen de geluidscontour zijn gelegen (waar de zones te klein zijn, is dit verkleind). Verder is aangenomen dat de bronnen binnen de zone uniform verdeeld zijn. Vervolgens zijn op de 50 dB(A) geluidscontour van iedere zone rekenpunten geplaatst. Door de geluidsbelasting van de bronnen per zone geleidelijk en uniform te verhogen is ervoor gezorgd dat de gemiddelde geluidsbelasting van alle referentiepunten rond iedere geluidszone 50 dB(A) bedraagt. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het standaard industriespectrum en het rekenmodel Geomilieu (versie 2.61).

De geschetste tuning is voor iedere geluidszone separaat uitgevoerd. Dat levert voor iedere industriezone een bronnendefinitie en een verloop van de geluidsbelasting van het gebied binnen de zone tot ver daarbuiten.

Vervolgens is een grootschalige L_{den} -berekening uitgevoerd binnen hetzelfde studiegebied dat ook voor het luchtvaartgeluid is gebruikt.

5.2.4 Cumulatie

In het RMG2012 zijn regels opgenomen ten aanzien van de bepaling van de cumulatie van het geluid. Bij het cumuleren moet rekening gehouden worden met de hinderlijkheid van het geluid. Het geluid van railverkeer wordt bijvoorbeeld als minder hinderlijk ervaren dan wegverkeersgeluid. De eenheid van het wegverkeer-, railverkeer- en luchtvaartgeluid is $L_{den,r}$, die van industriegeluid is L_{etmaal} . In de cumulatiemethode is hiermee rekening gehouden.

Allereerst worden de geluidsbelastingen als het ware geijkt op het wegverkeer. Zo is L^*_{RL} de geluidsbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als een geluidsbelasting L_{RL} vanwege railverkeer. Voor elke bron gelden de volgende rekenregels:

- Railverkeer: $L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40$
- Luchtvaart: $L^*_{LL} = 0,98 L_{LL} + 7,03$
- Industrie: $L^*_{IL} = 1,00 L_{IL} + 1,00$
- Wegverkeer: $L^*_{VL} = 1,00 L_{VL} + 0,00$

Als alle betrokken bronnen op deze wijze zijn omgerekend in L^* -waarden, kan daarna de gecumuleerde waarde worden berekend door middel van energetische sommatie. De rekenregel hiervoor is:

$$L_{cum} = 10 \cdot \log \left(\sum 10^{\left(\frac{L^*_i}{10} \right)} \right)$$

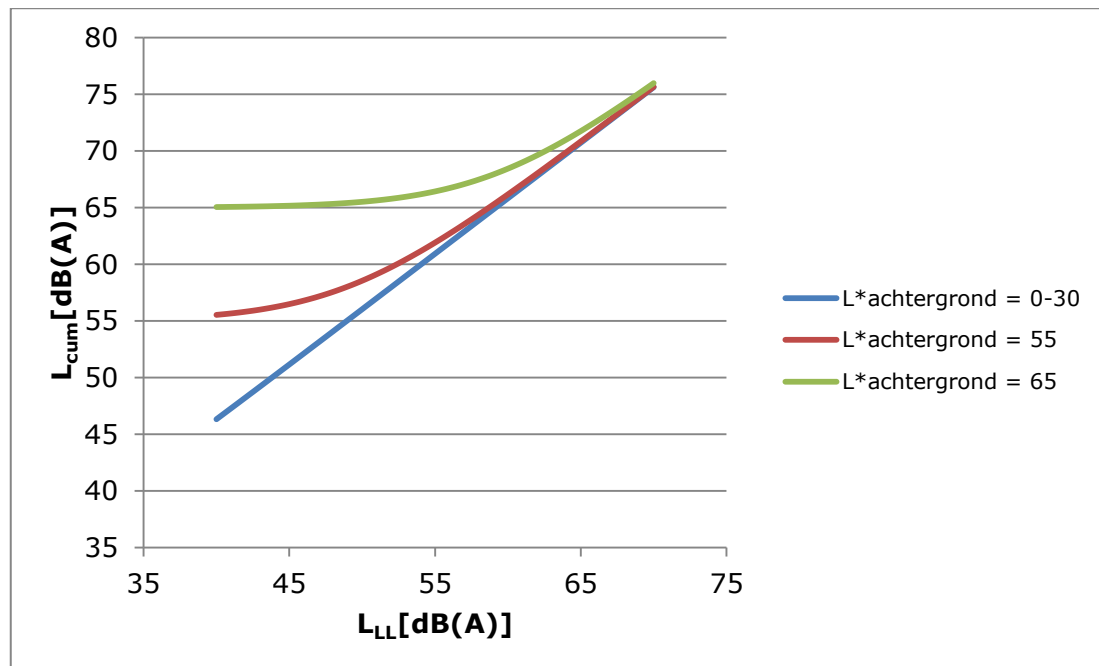
waarbij gesommeerd wordt over alle betrokken bronnen en de index i staat in dit geval voor RL, LL, IL en VL.

Door voor alle punten in het studiegebied de waarde van L_{cum} te berekenen, wordt een netwerk van gecumuleerde waarden bepaald. Vervolgens worden op basis van dit netwerk iso-contouren gegenereerd.

5.2.5 Hinder bepalen vanwege cumulatie

Uit de rekenformule voor geluidscumulatie, zoals in de vorige paragraaf is beschreven, is af te leiden dat luchtvaart een relatief grote bijdrage heeft in de totale cumulatieve geluidsbelasting. In figuur 10 is weergegeven wat de cumulatieve geluidsbelasting L_{cum} is bij een bepaalde geluidsbelasting vanwege de luchtvaart L_{LL} voor drie verschillende " L^* achtergrond". L^* achtergrond is de waarde van de geluidsbelasting ten gevolge van andere bestaande bronnen, geschaald naar wegverkeer. Indien

er geen of nauwelijks andere geluidsbronnen een bijdrage leveren, geeft de blauwe lijn het verband tussen luchtvaartgeluid en de cumulatieve geluidsbelasting. Wanneer de overige geluidsbronnen een achtergrondbijdrage hebben van 55 of 65 dB, dan geven de rode en groene lijn het verband. Een toename in luchtvaartgeluid zal leiden tot een gelijke of kleinere toename van de cumulatieve geluidsbelasting.



Figuur 10 Cumulatieve geluidsbelasting L_{cum} is bij een bepaalde geluidsbelasting vanwege de luchtvaart L_{LL} voor drie verschillende " L^* achtergrond". L^* achtergrond is de waarde van de geluidsbelasting ten gevolge van andere bestaande bronnen, geschaald naar wegverkeer.

Er is gekozen om niet het totaal aantal ernstig gehinderden als gevolg van de gecumuleerde geluidsbelasting te bepalen² om de volgende redenen:

- › De toename in ernstig gehinderden is bijna volledige toe te schrijven aan de toename aan luchtvaartgeluid. De bepaling met behulp van de dosis-effectrelatie voor luchtvaartgeluid (5.1.2) levert daarom voldoende informatie om dit effect te beoordelen.
- › Een andere dosis-effectrelatie zal tot andere aantallen ernstig gehinderden leiden, wat niet bijdraagt aan een eenduidig beeld. Het is niet met zekerheid te stellen welke dosis-effectrelatie het beste de werkelijkheid presenteert, maar in dit onderzoek wordt uitgegaan dat de relatie zoals beschreven in 5.1.2 het best beschikbare is om de effecten van luchtvaartgeluid te beschrijven.
- › De invoergegevens voor wegverkeer en industrie hebben slechts een detailniveau om indicatieve geluidscontouren te berekenen. Deze onzekerheid in de contouren worden doorvertaald in de aantallen ernstig gehinderden, waardoor aan deze aantallen in absolute zin minder waarde

² Omdat in een geluidscumulatie alle bronnen worden 'omgeschaald' naar wegverkeer, zou hier de dosis-effectrelatie voor wegverkeer uit de Regeling omgevingslawaai toegepast kunnen worden

gehecht kan worden. Voor vergelijkingsdoeleinden bieden ze naar verwachting geen extra informatie ten opzichte van de bepaling met behulp van de dosis-effectrelatie voor luchtvaartgeluid.

De beoordeling van de cumulatieve geluidsbelasting gebeurt door de "methode Miedema". Op kaartmateriaal worden de cumulatieve contouren weergegeven en op basis van tabel 8 wordt daar een classificering voor de milieukwaliteit gegeven. Deze varieert van zeer slecht (meer dan 70 dB) tot goed (minder dan 50 dB).

Tabel 8 Classificering van de kwaliteit van de akoestische omgeving in L_{den}^* .

Gecumuleerde L_{den} [dB]	Classificering milieukwaliteit
<50	Goed
50-55	Redelijk
55-60	Matig
60-65	Tamelijk slecht
65-70	Slecht
>70	Zeer slecht

Voor deze methode zijn waarden vanaf 50 dB relevant, wat overeenkomt met een luchtvaartcontour van ongeveer 43 dB. Dit bepaalt de grootte van het studiegebied.

5.3 Leemten in kennis en onzekerheden

Prognose

De resultaten in dit rapport zijn gebaseerd op prognoses en aannames voor de toekomst, die een mate van onzekerheid bevatten. Het werkelijke aantal bewegingen, de gebruikte vlootmix en de verdeling over het etmaal zijn de best mogelijke inschatting. De gevoeligheid van de resultaten voor bepaalde aannames is in een gevoeligheidsanalyse onderzocht (bijlage bij dit MER).

Routemodellering

De routes en bijbehorende spreiding waarmee is gerekend, zijn afgeleid van radargebruik. De mate van spreiding hangt bijvoorbeeld af van de navigatieapparatuur aan boord van vliegtuigen en de gebruikte procedures en de manier waarop procedures zijn voorgeschreven. Wanneer hierin wijzigingen optreden kan dat invloed hebben op de spreiding. Hoe verder van de luchthaven af, hoe meer factoren invloed hebben op de positie van het vliegtuig (bijvoorbeeld de bestemming, de gekozen route, instructies van de luchtverkeersleiding). Dicht bij de luchthaven is minder variatie mogelijk. De onzekerheid van de routemodellering wordt dus groter naarmate de afstand tot de luchthaven groter wordt. Dit betekent dat de onzekerheid van rekenresultaten ook groter wordt naarmate het rekenpunt, waar dit resultaat wordt berekend, verder weg van de luchthaven ligt.

Hinder

Voor het bepalen van de aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden zijn dosis-responsrelaties gebruikt die zijn afgeleid van de situatie rondom Schiphol. Ook al zijn dosis-effectrelaties een geaccepteerd middel om hinder te voorspellen voor bijvoorbeeld beleidsdoeleinden,

de voorspellende kracht van deze relaties is beperkt. Er is dan ook een grote variatie in respons te zien is bij dezelfde geluidsbelasting (ref.4), wanneer meerdere onderzoeken met elkaar worden vergeleken. Deze variatie wordt verklaard dat naast de blootstelling aan een bepaalde geluidsbelasting meer factoren invloed hebben op de respons (de hinder). Deze factoren hebben geen of wel betrekking op geluid, dat wil zeggen ze zijn te verdelen in niet-akoestische en akoestische factoren. Niet-akoestische factoren omvatten bijvoorbeeld angstgevoel, leeftijd, verwachtingspatroon en gewenning. Voorbeelden van akoestische factor zijn het geluidsspectrum, het piekniveau en hoe vaak vluchten plaatsvinden.

De situatie voor RTHA is voor een aantal factoren afwijkend van Schiphol, waardoor de uitkomsten op basis de dosis-responsrelatie voor Schiphol een (mogelijk grotere) foutmarge kent. Deze foutmarge is echter op basis van huidige kennis en onderzoek niet te kwantificeren.

6 Invoer

6.1 Start- en landingsbaan en de helikopterplaatsen

De oriëntatie van de huidige start- en landingsbaan van RTHA is 57°/237°. Afhankelijk van de in gebruik zijnde start- en landingsrichting wordt gerefereerd aan baancode 06 (57°) of 24 (237°). De baan heeft een totale lengte van 2.200 meter met een verschoven landingsdrempel van 200 meter. Dit betekent dat de gehele lengte van 2.200 meter kan worden gebruikt voor de start, maar dat er voor de landing slechts 2.000 meter lengte beschikbaar is.

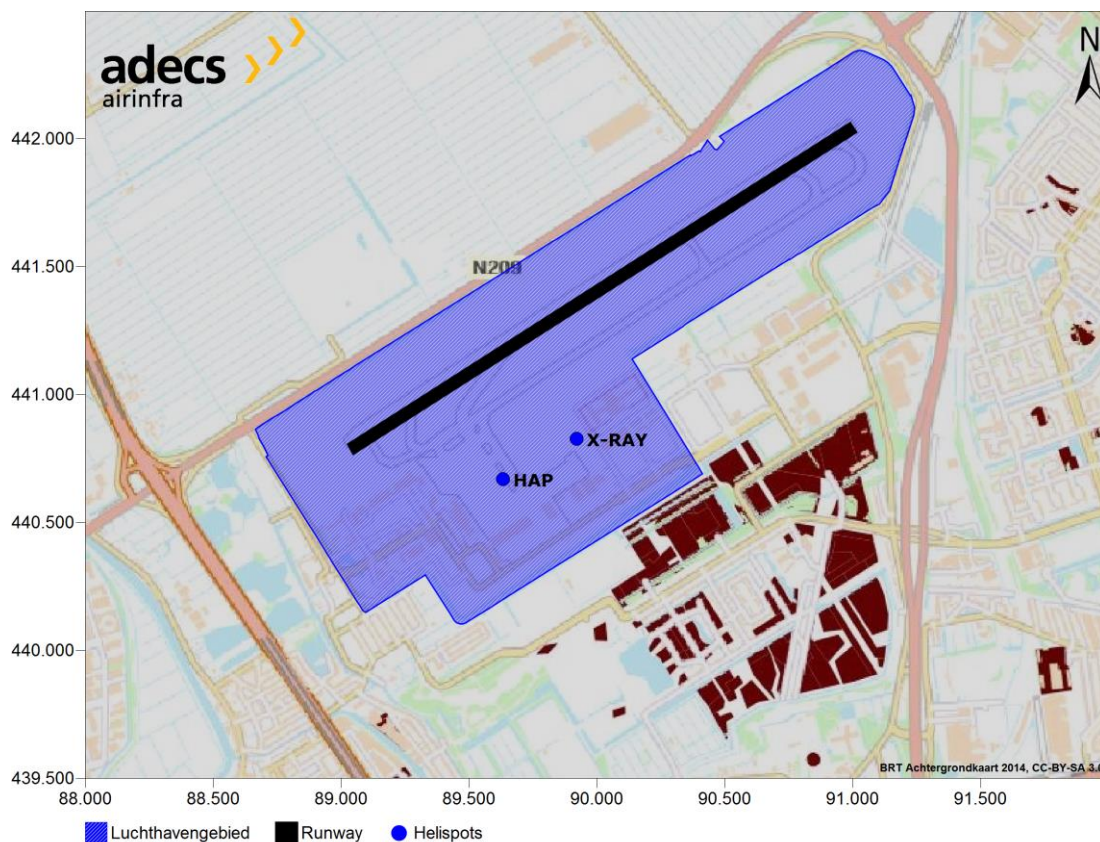
RTHA heeft twee helispots: de eerste is het *helicopter aiming point* (HAP) op de taxibanen van het platform en de tweede is het punt X-ray nabij het Jet Center. Het HAP wordt vooral gebruikt door politiehelikopters en kleinere helikopters en van helispot X-ray maakt alleen de traumahelikopter gebruik.

Een start- of landingsprocedure voor helikopters kan ook via baan 06/24 verlopen, wat voornamelijk geldt voor de grote commerciële helikopters met wielen. De helikopters taxiën dan van het platform naar de betreffende baankop toe om op te stijgen, of landen op de baankop om vervolgens naar het platform te taxiën.

Als invoer van de berekening zijn de coördinaten van de baankoppen 06 en 24 en van de helispots gebruikt, zoals ze zijn weergegeven in tabel 9. Figuur 11 laat hun geografische ligging zien.

Tabel 9 Baankopcoördinaten en coördinaten van de helispots in RD-coördinaten.

		x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]
Start- en landingsbaan	Baankop 06	89.077	440.840
	Baankop 24	90.941	442.011
Helispot	HAP	89.634	440.669
Helispot	X-ray	89.922	440.826



Figuur 11 Geografische ligging van de baankoppen en de helispots.

6.2 Baangebruik luchtverkeer

Het baangebruik is in belangrijke mate afhankelijk van de optredende weersomstandigheden. In de berekeningen wordt uitgegaan van het gemiddelde baangebruik over meerdere jaren.

De verdeling tussen de baankoppen 06 en 24 is 33% in de richting van 06, en 67% in de richting van 24. In afwijking hiervan geldt tussen 23.00-06.00 uur een verdeling van 43% in de richting van 06 en 57% in de richting van 24. De afwijking in de nachtperiode is te verklaren doordat de wind 's nachts meestal zwak is waardoor met name landingen vaker richting 06 kunnen plaatsvinden.

In de L_{den} -berekeningen wordt meteotoeslag toegepast door in de baanverdeling het gebruik met 10%-punt per baanrichting te verhogen, wat betekent dat er wordt gerekend met 20% meer vliegtuig- en helikopterbewegingen, zoals in 5.1.1 reeds beschreven. Bovenstaande is weergegeven in tabel 10. Gegevens over de laatste 10 jaar laten zien dat de gehanteerde verdeling met meteotoeslag toereikend is, al is in sommige jaren actieve sturing op het baangebruik noodzakelijk gebleken om geen overschrijding van grenswaarden te krijgen (bron: RTHA).

Tabel 10 Baanverdeling voor starts, landingen en circuits voor alle alternatieven.

Baan	Zonder meteotoeslag		Met meteotoeslag	
	Al het verkeer (exclusief het commerciële verkeer in de nachtperiode 23:00-07:00)	Commercieel verkeer in de nachtperiode (23:00-07:00)	Al het verkeer (exclusief het commerciële verkeer in de nachtperiode 23:00-07:00)	Commercieel verkeer in de nachtperiode (23:00-07:00)
06	33%	40%	43%	50%
24	67%	60%	77%	70%
Totaal	100%	100%	120%	120%

6.3 Routes luchtverkeer

In de vliegtuigroutes is een onderscheid gemaakt tussen routes voor het VFR-verkeer³ dat “op zicht” vliegt, en voor het IFR-verkeer dat gebruik maakt van speciale (navigatie)instrumenten om de route nauwkeurig te kunnen volgen.

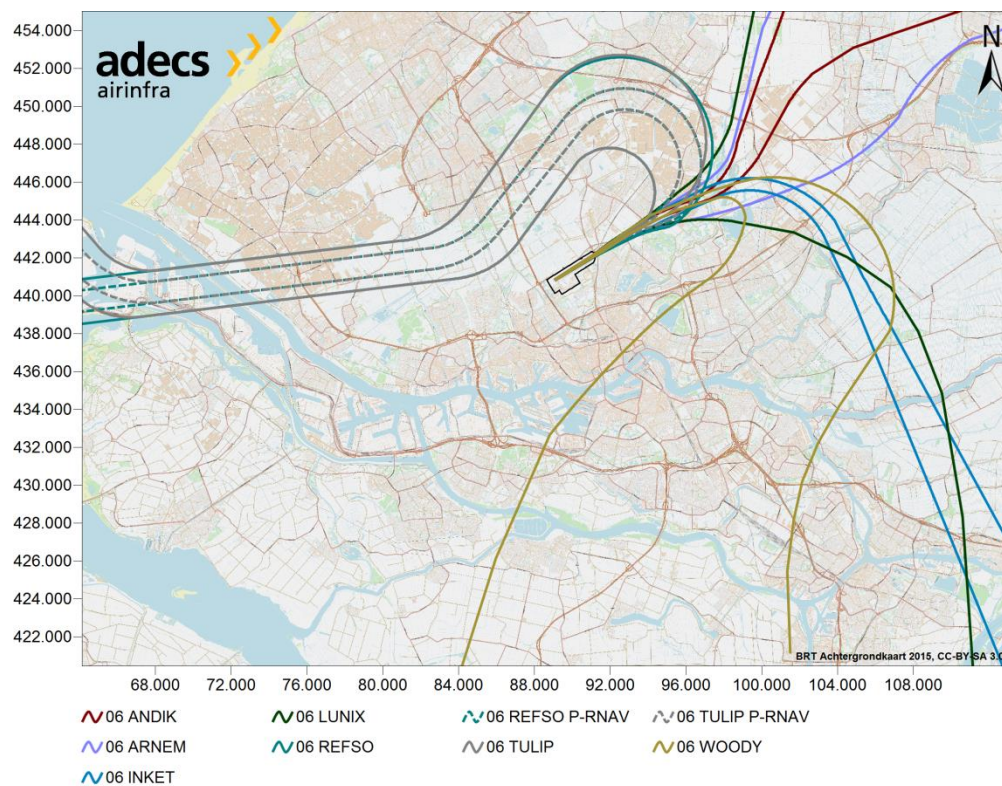
De routeset voor het kleine VFR-verkeer is grotendeels gelijk aan de set die is gebruikt voor de berekeningen voor de omzettingsregeling. De set is aangepast op een verder naar binnen geschoven baandrempel conform de huidige vliegvoorschriften voor RTHA (bron: AIP, ref. 2). Voor de VFR-routes voor klein verkeer is geen spreiding aangenomen. Dit zijn dus enkel nominale routes. Deze aanname is gebruikelijk bij het berekenen van luchtvaartgeluid.

De IFR-routes zijn gemodelleerd aan de hand van radartracks. Per vertrekkroute is een spreiding bepaald, welke is toegepast in de berekeningen. Een samenvatting van dit spreidingsonderzoek dat tot een vernieuwde routeset heeft geleid, staat in de bij dit MER behorende rapport *Route- en spreidingsrapportage*. Al het grote verkeer en een deel van het kleine verkeer en helikopter verkeer maakt gebruik van de IFR-routes.

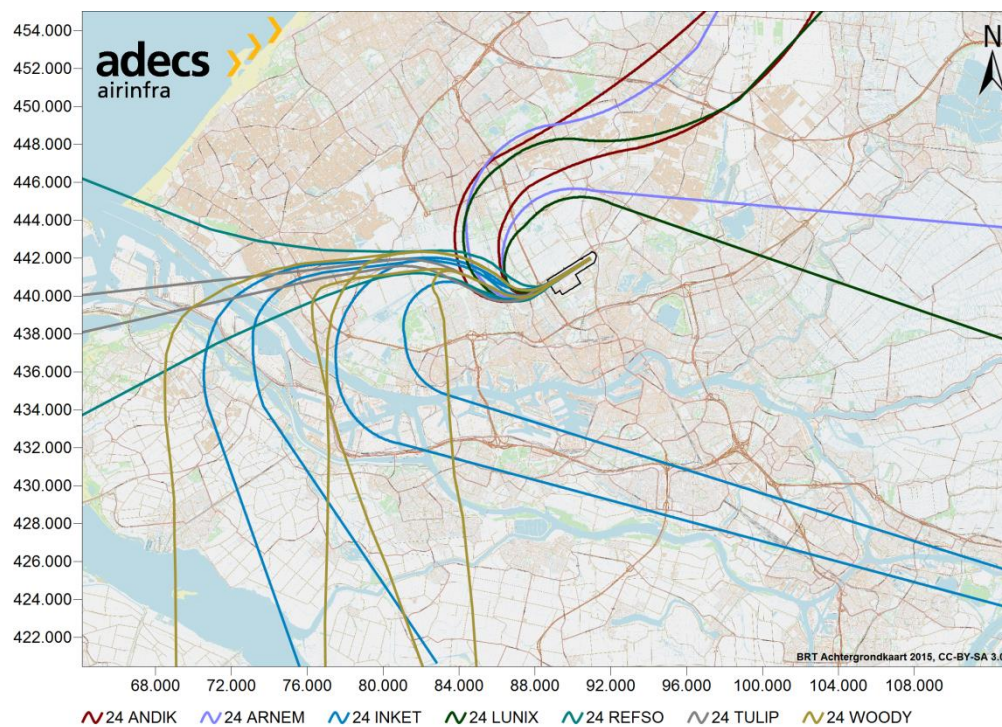
De VFR-routes voor helikopters, die gebruik maken van de helispots zijn gemodelleerd op aanwijzing van de havendienst van RTHA. Het modelleren van deze routes is nieuw ten opzichte van eerdere geluidsberekeningen voor RTHA, waarin altijd werd aangenomen dat deze via de standaard IFR-routes vliegen. Deze nieuwe modellering sluit beter aan bij de werkelijkheid.

In figuur 12 tot en met figuur 16 is weergegeven hoe alle routes en spreidingsgebieden liggen.

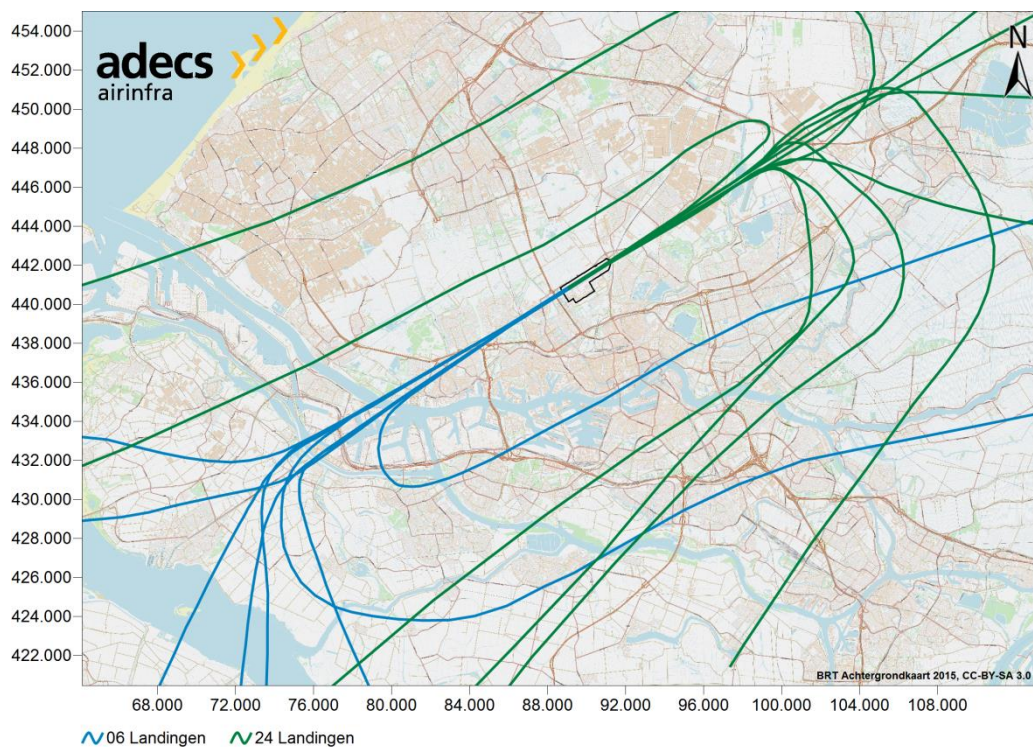
³ VFR-verkeer vliegt in VMC-condities, wat betekent dat de vlucht bij daglicht plaatsvindt en onder meteorologische condities met voldoende zicht. In aanvulling hierop bestaat er ook “night-VFR”: dan wordt er ook buiten de daglichtperiode gevlogen. De politie en de traumahelikopter mogen night-VFR vliegen.



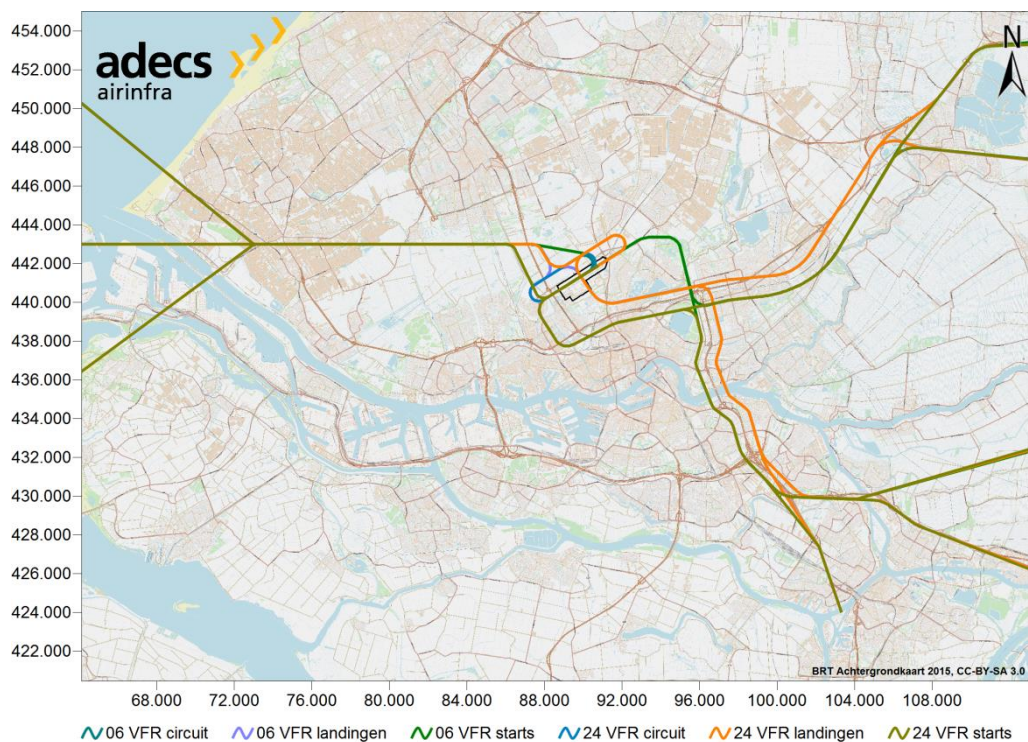
Figuur 12 Spreidingsgebieden voor starts 06.



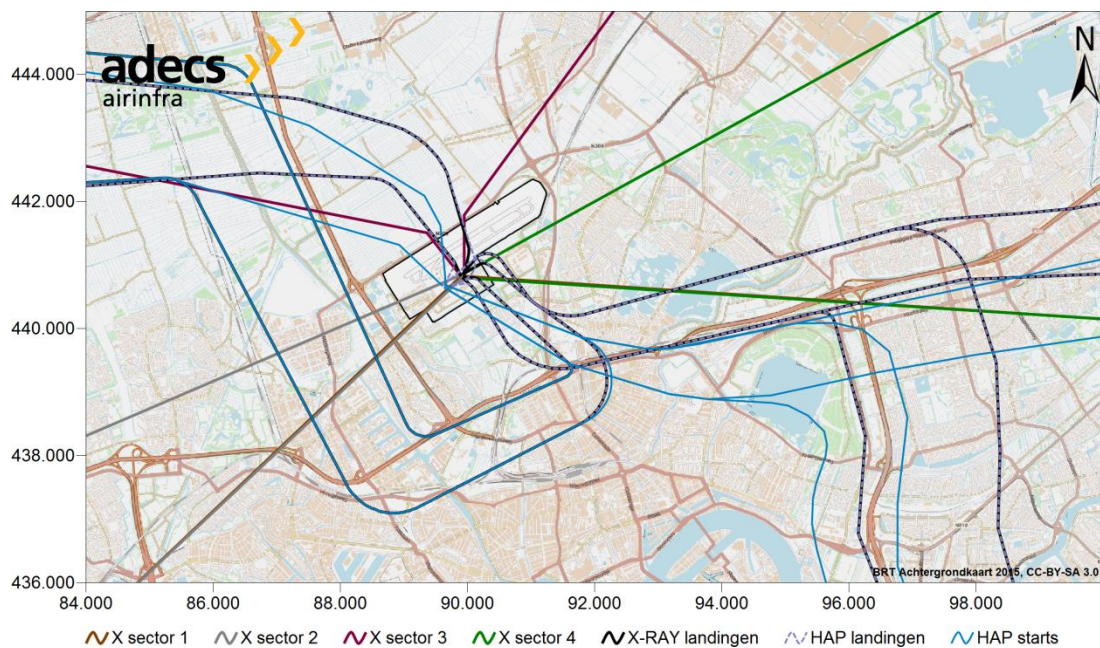
Figuur 13 Spreidingsgebieden voor starts 24.



Figuur 14 Spreidingsgebieden voor landingen 06 en 24.



Figuur 15 VFR-routes voor klein verkeer.



Figuur 16 Spreidingsgebieden rondom VFR-routes voor helikopterterverkeer.

6.4 Samenstelling luchtverkeer

In de bij dit MER behorende *Technische bijlage (invoerboek)* zijn alle details beschreven van de invoergegevens. De aantallen bewegingen zoals reeds in hoofdstuk 3 beschreven zijn nogmaals in tabel 11 weergegeven. Van het maatschappelijk verkeer bestaat een deel uit overheidsvluchten. Dit deel is ongewijzigd uit de omzettingsregeling overgenomen. Voor de andere segmenten zijn alle verdelingen zoals de verdeling over geluidscategorieën en over de dag gebaseerd op actueel gebruik van de luchthaven. De verdeling over de geluidscategorieën per alternatief is in Bijlage A opgenomen. Hierin is ook aangegeven welk vliegtuigtypen representatief zijn per geluidscategorie.

Tabel 11 Aantal bewegingen per segment voor alle alternatieven.

Type verkeer	Segment	Alternatief					
		1	2	3a	3b	3c	3d
Klein verkeer	VFR	29.667	29.667	29.667	29.667	29.667	29.667
	IFR	10.277	10.277	10.277	10.277	10.277	10.277
	Spoedeisend	56	56	56	56	56	56
Subtotaal		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Helikopter verkeer	Commercieel	761	761	761	761	761	761
	Overheid	99	99	99	99	99	99
	Politietaken	1.205	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190
	Spoedeisend	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238
Subtotaal		5.303	6.288	6.288	6.288	6.288	6.288
Groot verkeer	Spoedeisend	52	52	52	52	52	52
	Overheid	528	528	528	528	528	528
	Commercieel	22.674	25.198	25.198	25.198	25.198	25.198
	Commercieel extra groei	0	0	4.225	8.577	12.802	17.027
Subtotaal		23.254	25.778	30.003	34.355	38.580	42.805

In het laatste aanwijzingsbesluit en dus omzettingsregeling is uitgegaan van 849 vliegtuigbewegingen in de nacht. Deze bestonden uit groot en klein verkeer. Voor de helikopterbewegingen waren geen nachtvluchten opgenomen in de uitgangspunten van het aanwijzingsbesluit. In alternatief 2 sluit het aantal nachtbewegingen met klein en groot verkeer aan bij het aantal van 849. In alternatief 1 is het groot verkeer (inclusief nachtbewegingen) teruggeschaald om binnen de grenswaarden te blijven. Hier is het aantal nachtbewegingen dus lager. De groeialternatieven 3a tot en met 3d bevatten geen extra nachtvluchten, dus het aantal nachtbewegingen van groot en klein verkeer samen is gelijk aan het aantal uit alternatief 2 en de aanwijzing/omzettingsregeling, namelijk 849. Het totaal aantal bewegingen in de nacht is vanwege de helikopterbewegingen in de nacht voor alle alternatieven hoger dan deze 849.

Tabel 12 Aantal bewegingen in de nacht per segment voor alle alternatieven.

Type verkeer	Segment	1	2	3a	3b	3c	3d
Klein verkeer	VFR	0	0	0	0	0	0
	IFR	0	0	0	0	0	0
	Spoedeisend	21	21	21	21	21	21
Subtotaal		21	21	21	21	21	21
Helikopter verkeer	Commercieel	0	0	0	0	0	0
	Overheid	0	0	0	0	0	0
	Politietaken	84	153	153	153	153	153
	Spoedeisend	227	227	227	227	227	227
Subtotaal		311	380	380	380	380	380
Groot verkeer	Spoedeisend	26	26	26	26	26	26
	Overheid	0	0	0	0	0	0
	Commercieel	721	802	802	802	802	802
	Commercieel extra groei	0	0	0	0	0	0
	Subtotaal	747	828	828	828	828	828
Totaal groot en klein samen		768	849	849	849	849	849
Totaal		1.079	1.229	1.229	1.229	1.229	1.229

6.5 Invoer wegverkeer

De wegverkeergegevens zijn in twee delen ontvangen. Het hoofdwegennet (snelwegen) is aangeleverd door Goudappel Coffeng uit het Nederlands Regionaal Model van Rijkswaterstaat. Dit hoofdwegennet is voor drie scenario's geleverd, te weten:

- › Autonome ontwikkeling 2025. In dit scenario heeft de luchthaven 1,84 miljoen passagiers en is de verbindingssnelweg A13-A16 aangelegd.
- › Groeiscenario 3d met A13-A16. In dit scenario is de luchthaven gegroeid tot 3,24 miljoen passagiers en is de verbindingssnelweg A13-A16 aangelegd.
- › Groeiscenario 3d zonder A13-A16. In dit scenario is de luchthaven gegroeid tot 3,24 miljoen passagiers en is de verbindingssnelweg A13-A16 niet aangelegd.

De aangeleverde gegevens zijn verrijkt met verdelingen voor dag, avond, nacht en licht, middelzwaar en zwaar verkeer. Tevens zijn de intensiteiten van werkdag gemiddeld naar weekdag gemiddeld omgezet aangeleverd. Het hoofdwegennet is voor geheel Nederland aangeleverd, waarna er een uitsnede gemaakt is voor het relevante gebied rondom de luchthaven.

Het tweede deel van de wegverkeergegevens bestaat uit de gegevens van het onderliggende wegennet (lokale en provinciale wegen) uit de Regionale Verkeersmilieukaart dat in de regio Rijnmond gehanteerd wordt. Deze gegevens zijn voor drie scenario's geleverd, te weten:

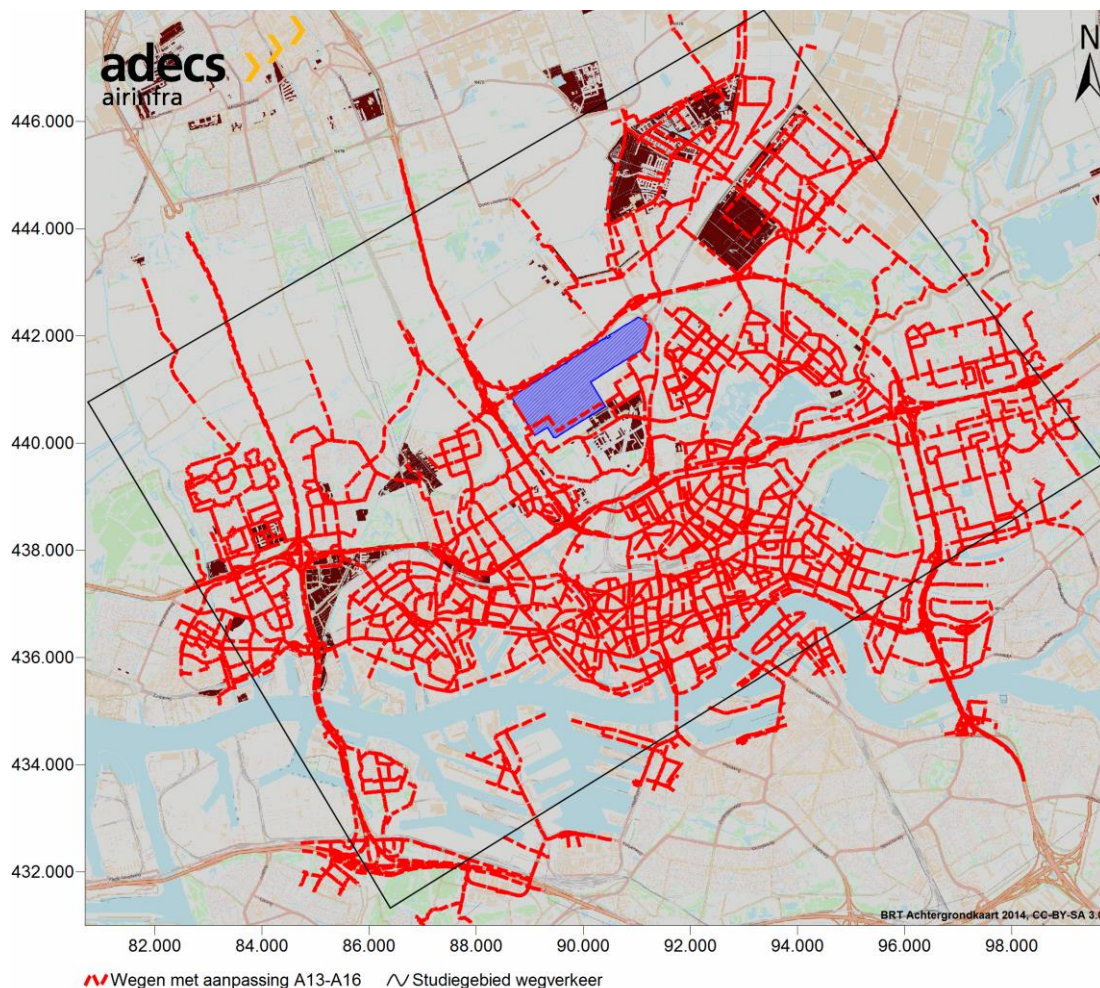
- › Scenario behorende bij alternatief 1, de referentie in 2025. In dit scenario bestaat de luchthaven uit 1,84 miljoen passagiers.
- › Scenario behorende bij alternatief 2. Dit scenario bevat 2,04 miljoen passagiers in 2025.

- Scenario behorende bij alternatief 3d in 2025. Dit scenario gaat uit van een groei van de luchthaven tot 3,24 miljoen passagiers.

De aangeleverde gegevens zijn verrijkt met verdelingen voor dag, avond, nacht en licht, middelzwaar en zwaar verkeer. Tevens zijn de intensiteiten van werkdag gemiddeld naar weekdag gemiddeld omgezet aangeleverd.

In de verkeerskundige rapportage die onderdeel is van dit MER is uitgebreide informatie opgenomen van de intensiteiten, I/C waarden, kruispuntbelastingen en overige verkeerskundige uitgangspunten en uitkomsten.

In figuur 17 is weergegeven welke wegen zijn geleverd door Goudappel Coffeng en Arcadis.



Figuur 17 Ligging wegen binnen het studiegebied.

6.6 Invoer rail

De invoergegevens voor rail bestaan uit de hoofdspoorwegen en Randstadrail zoals in onderstaande paragrafen is opgenomen. In 6.6.3 zijn de rekeninstellingen beschreven.

6.6.1 Hoofdspoorwegen

Als uitgangspunt is gehanteerd dat de geluidsproductieplafonds langs de spoorlijnen gehandhaafd worden op alle lijnen van het hoofdspoorwegennet. Dit ongeacht wijzigingen in materieel en exploitatie, die op alle lijnen ongetwijfeld de komende jaren aan de orde zullen zijn. Dit geldt bijvoorbeeld bij Delft, waar de exploitatie als de plannen doorgaan straks binnen de plafonds over vier lijnen zal worden uitgevoerd in plaats van de huidige twee, maar ook bijvoorbeeld voor de Hoekse Lijn waarop, als de plannen doorvoering vinden, een metro-exploitatie zal worden geïntroduceerd.

Indien de exploitaties niet binnen de plafonds kunnen plaatsvinden, zullen daarvoor separate (m.e.r.)procedures voor moeten worden doorlopen. Wijzigingen van lopende en toekomstige procedures worden in dit MER niet als autonome ontwikkeling meegenomen.

Voor de berekening van de geluidsbelasting ten gevolge van het railverkeer is het scenario waarmee deze geluidsproductieplafonds zijn berekend het uitgangspunt. Uitzondering hierop is Randstadrail. Deze is separaat aan de berekeningen toegevoegd omdat deze geen deel uitmaakt van het hoofdspoorwegennet (met geluidsproductieplafonds). Het scenario, bevattende de ligging en eigenschappen van de verschillende spoorwegen, de schermen, kunstwerken en de verkeersintensiteiten op de sporen zijn verkregen uit het Geluidregister Spoor (ref. 6). De gegevens zijn vervolgens rechtstreeks te importeren en geïmporteerd in de rekensoftware GeoMilieu.

6.6.2 Randstad Rail

Randstad Rail maakt geen onderdeel uit van het hoofdspoorwegennet, en is dus niet opgenomen in het Geluidregister spoor. Het spoor met de bijbehorende gebruiksintensiteiten is separaat in Geomilieu gemodelleerd.

Op het spoor wordt gebruik gemaakt van categorie 8-materiaal (momenteel type "RSG3") van drie rekeneenheden per rijktuig. Op werkdagen overdag wordt daarmee een 10-minutendienst onderhouden met gekoppeld materiaal (zes rekeneenheden). Na 19.00 uur wordt tot 01.00 uur een 15-minutendienst onderhouden met ongekoppeld materieel (drie rekeneenheden).

6.6.3 Rekeninstellingen

De gegevens zijn ingevoerd in Geomilieu versie 2.61 en doorgerekend met het RMR-2012 rekenmodel dat daarin is opgenomen. De berekening is een grootschalige, globale berekening die wordt uitgevoerd ter evaluatie van de gecumuleerde geluidsbelasting in de wijde omgeving van de luchthaven. Bij de berekening zijn daarom de in tabel 13 genoemde instellingen en optimalisaties toegepast.

Tabel 13 Rekeninstellingen Geomilieu voor geluidsberekening van railverkeer.

	Waarde	Toelichting
Bodemfactor	1	Absorberende bodems
Zichthoek	5 graden	Grootschalige globale berekening
Meteorologische correctie	3,5	Standaard
Max. aantal reflecties	1	Standaard
Zoekafstand	5000 m	Optimalisatie
Max. reflectie afstand tot bron	1000 m	Optimalisatie

6.7 Invoer industrie/bedrijvigheid

De verwerking van industriezones tot geluidsbelasting en rond de gezoneerde industriegebieden is beschreven in paragraaf 5.2.3.

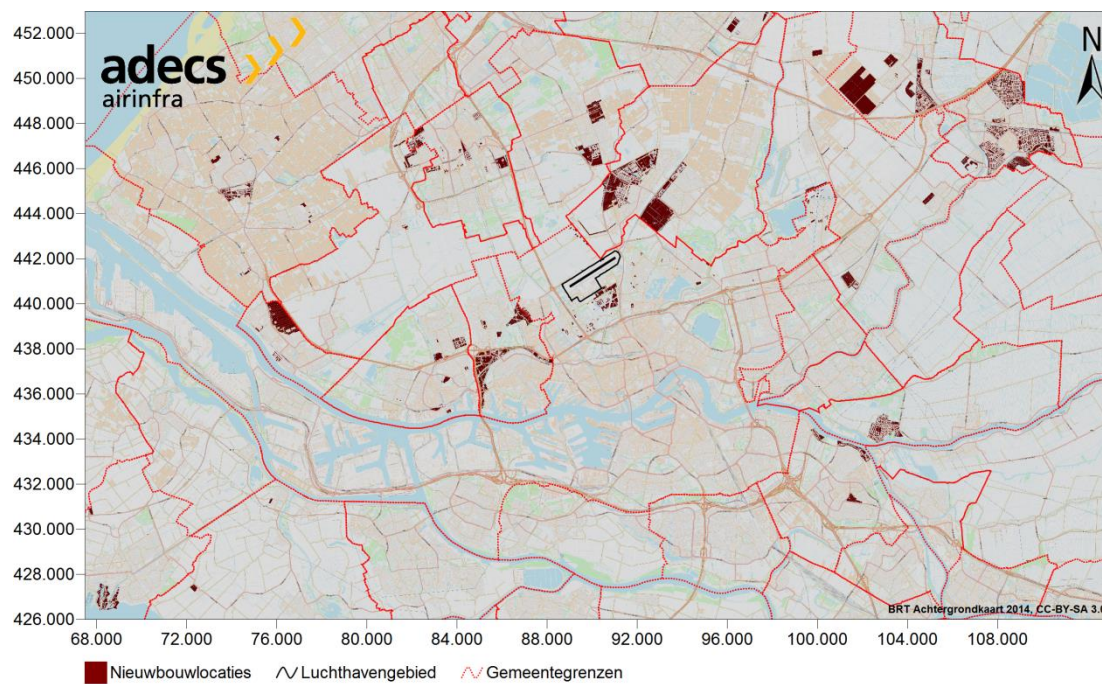
6.8 Woningbestand

Voor de tellingen van de aantallen woningen binnen contouren is een invoerbestand gebruikt met hierin de verblijfsobjecten zoals geregistreerd bij de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). De verblijfsobjecten met woonfunctie zijn geteld als woning. De verblijfsobjecten met een onderwijs- of gezondheidszorgfunctie zijn geteld als geluidsgevoelig gebouw, conform de definitie in het Besluit burgerluchthavens.

Het bestand van de BAG, geüpdatet in oktober 2013, bevat geen aantallen bewoners. Hiervoor zijn de woningen gekoppeld aan de bevolkingsdichtheid uit gegevens van het CBS (ref. 9). De CBS-gegevens bevatten aantallen bewoners per cel (gebiedje) van 100x100 meter. Per cel wordt het aantal bewoners evenredig toebedeeld aan het aantal woningen binnen die cel. Op deze manier is per locatie (woning) het aantal bewoners bepaald, waarmee onder andere het aantal ernstig gehinderden bepaald is op basis van de geluidsresultaten en hinderrelaties.

Aanvullend op de verblijfsobjecten uit de BAG zijn de ligplaatsen, dat wil zeggen woonboten, uit de BAG gebruikt voor de woningtellingen (raadpleging Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK), juli 2015). Elk uniek adres is geteld als één object met woonfunctie.

De BAG-bestanden bevatten enkel gegevens van de actuele situatie. Aangezien het zichtjaar van het MER 2025 is, is het voor een meer realistisch beeld van de situatie nodig om ook woningen van toekomstige nieuwbouwprojecten mee te nemen in de woningtellingen. Daarom is bij gemeenten rondom de luchthaven geïnventariseerd welke nieuwbouwprojecten er in de nabije toekomst gerealiseerd zullen worden. Het gaat hierbij om nieuwbouwplannen waarover reeds een besluit is genomen door de betreffende gemeente, maar waarvan de woningen of overige gebouwen nog niet zijn opgenomen in de BAG. Aan elk nieuwbouwproject is een aantal woningen gekoppeld. Naar rato van overlap van een contour met een project worden de woningen in de telling meegenomen. Bijvoorbeeld: wanneer een project met 40 woningen voor 25% binnen een contour ligt, wordt dit geteld als 10 woningen binnen deze contour. Op de kaarten die in dit rapport zijn opgenomen is nieuwbouw weergegeven met donkerrood/bruin zoals ook in figuur 18. Een overzicht van de nieuwbouwplannen is in Bijlage B opgenomen.



Figuur 18 Nieuwbouwlocaties met woningbouw meegenomen in het geluidsonderzoek.

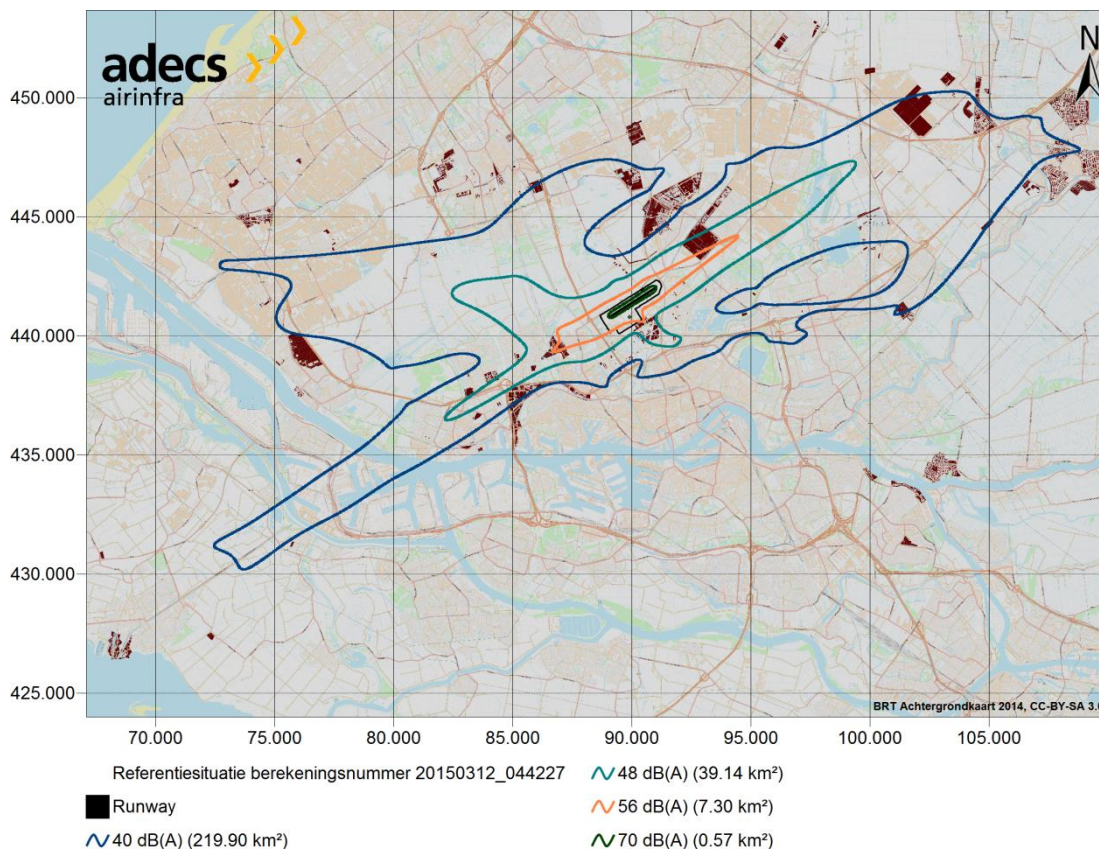
7 Resultaten luchtvaartgeluid

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van de luchtvaartgeluidsberekeningen.

7.1 De geluidsbelasting L_{den}

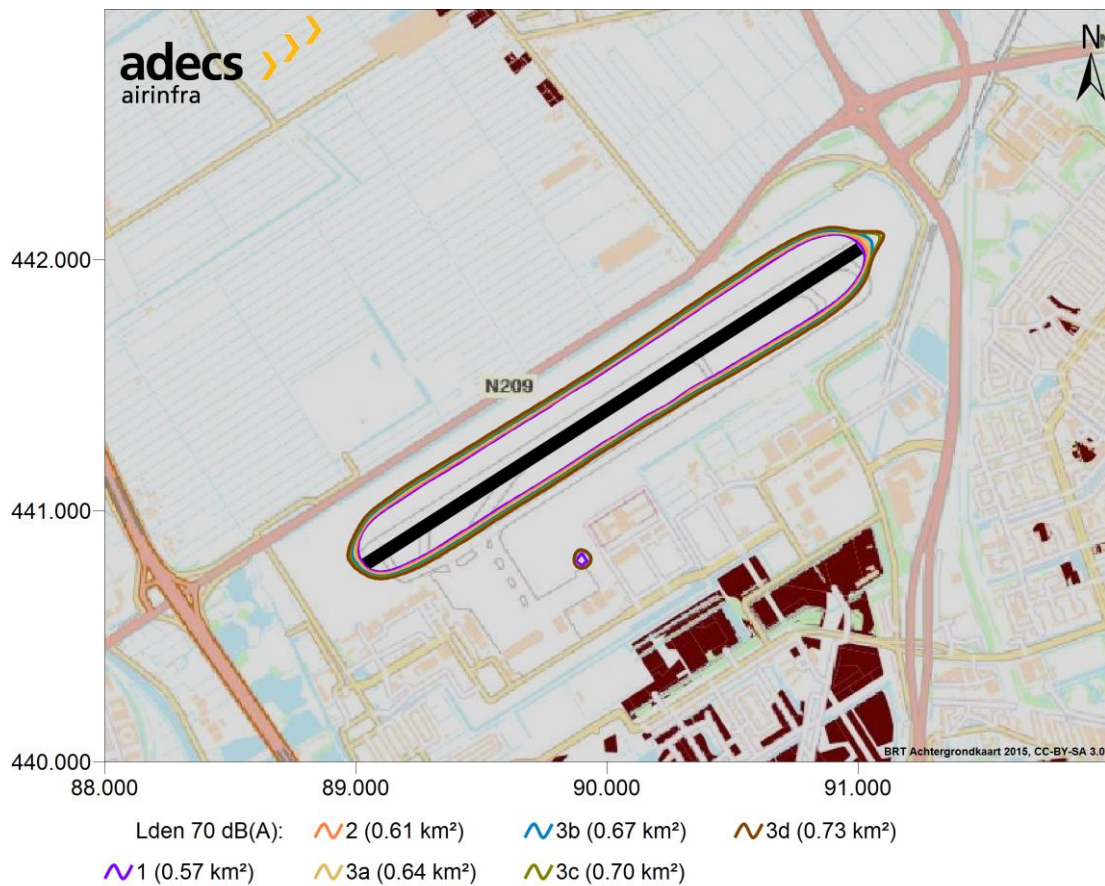
Deze paragraaf presenteert de resultaten van de geluidsberekeningen van het luchtvaart gedeelte in L_{den} . Eerst zijn de resultaten van de referentiesituatie gegeven, waarna de vergelijkingen gemaakt zijn met de andere alternatieven.

In figuur 19 zijn van de referentiesituatie de L_{den} -contouren van 40, 48, 56 en 70 dB(A) op een geografische achtergrondkaart geprojecteerd. De 70 dB(A) L_{den} -contour is dusdanig klein dat deze alleen op de start- en landingsbaan gelegen is en geen woningen omsluit.



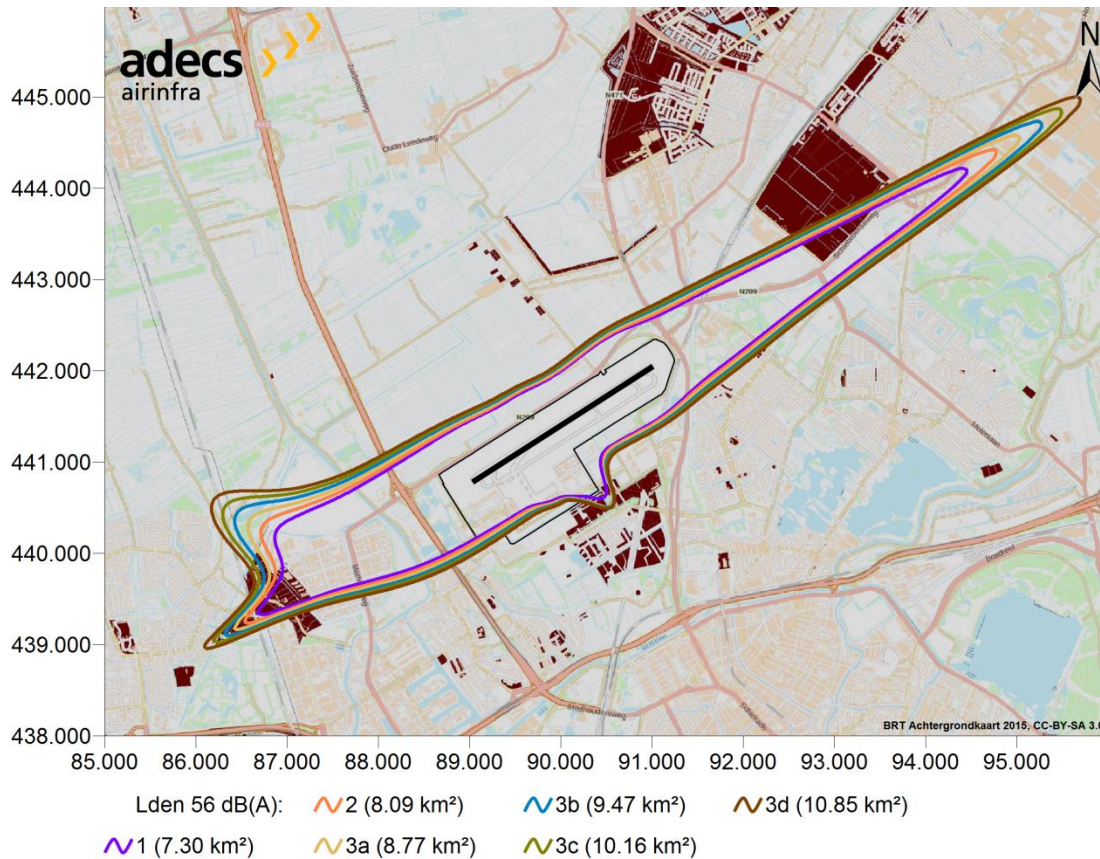
Figuur 19 40, 48, 56 en 70 dB(A) L_{den} -contouren van de referentiesituatie.

In figuur 20 is een overzicht opgenomen van de 70 dB(A) L_{den} -contouren van alle alternatieven. Zoals uit de figuur zichtbaar is, komen deze contouren niet buiten het luchthavengebied. Daarmee zijn er ook geen woningen omsloten en hoeven er geen woningen aan hun woonfunctie onttrokken worden.



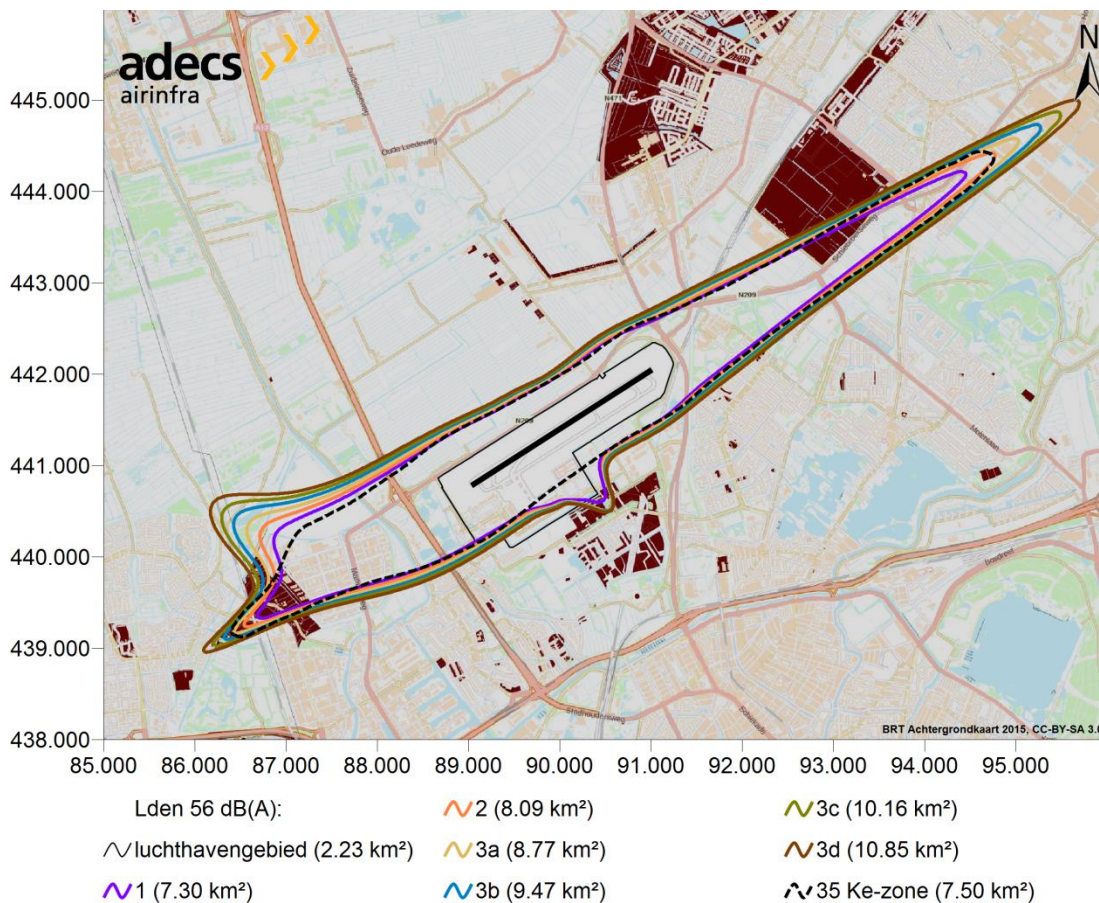
Figuur 20 Vergelijking van 70 dB(A) L_{den} -contouren van alle alternatieven.

De 56 dB(A) L_{den} -contour geeft het beperkingengebied waarbinnen geen nieuwbouw van woningen mag plaatsvinden. In figuur 21 zijn de 56 dB(A) L_{den} -contouren van alle alternatieven opgenomen. Hieruit is op te maken dat met het toenemen van het aantal vliegtuigbewegingen ook de contour groter wordt.



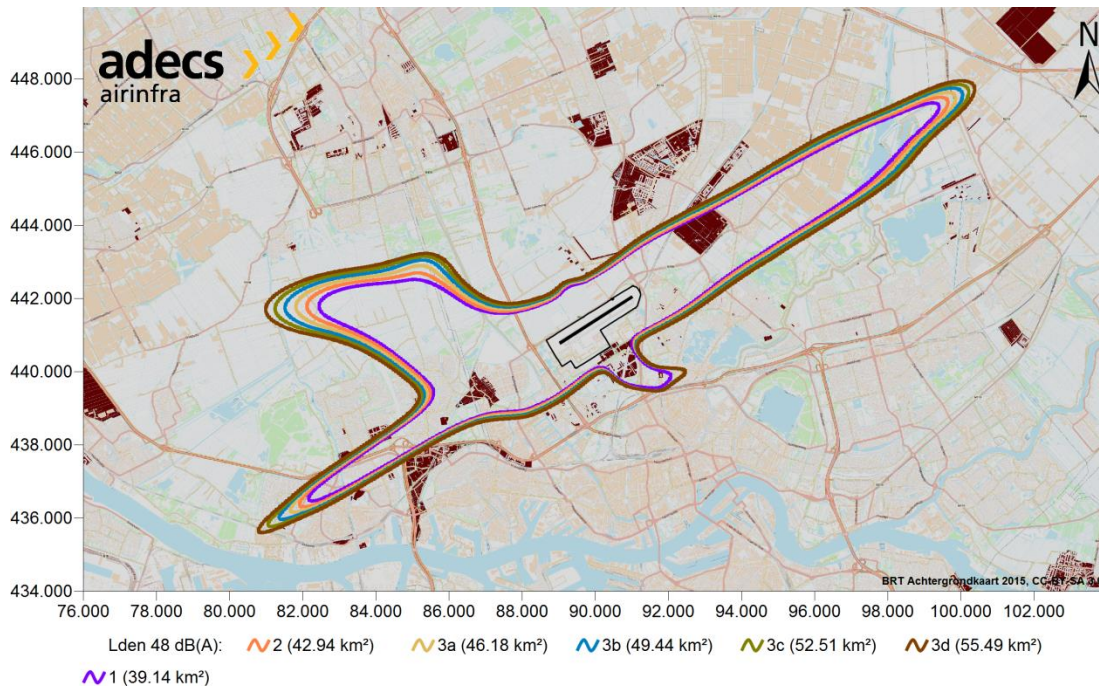
Figuur 21 Vergelijking van 56 dB(A) L_{den} -contouren van alle alternatieven.

Figuur 22 is gelijk aan figuur 21, alleen is het huidige ruimtelijkebeperkingengebied, de 35 Ke-zone, toegevoegd. In het verlengde van de baan ligt de zone tussen alternatief 2 en 3b in. Aan de zuidkant van de baan zijn de L_{den} -contouren groter dan de Ke-zone doordat er in de Ke-berekening het helikopterverkeer dezelfde routes als het groot verkeer vanaf de start- en landingsbaan gebruikt. In de L_{den} -berekening is een routemodellering gebruikt die meer aansluit bij de praktijk, waarin helikopters ook dwars op de baanrichting uit- en invliegen. Verder zijn de L_{den} -contouren aan de westkant groter. Er is niet nader onderzocht wat hier de oorzaak van is. Gezien over dit gebied de meeste startroutes (richting 24) liggen, zijn twee waarschijnlijke oorzaken aan te wijzen. De eerste is de wijziging in de modellering van de routespreiding. De tweede is het verschil tussen de rekenmethodiek van L_{den} en Ke: de startbewegingen tellen relatief zwaarder voor L_{den} dan voor Ke.



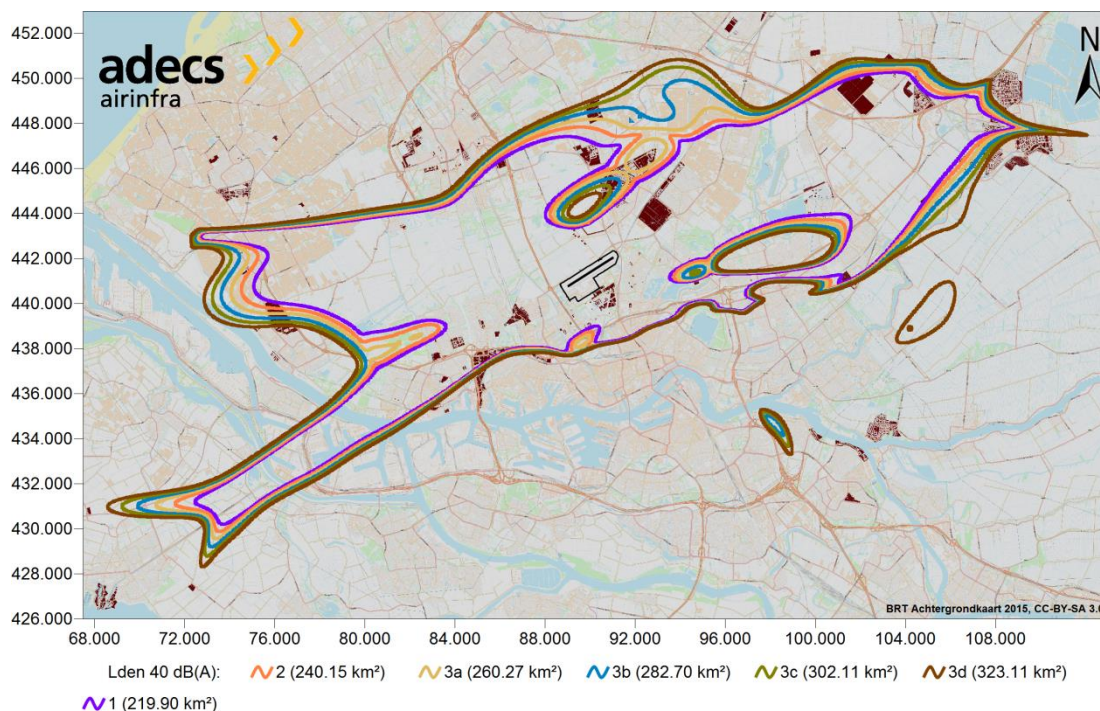
Figuur 22 Vergelijking van 56 dB(A) L_{den} -contouren van alle alternatieven met de 35 Ke-zone, het vigerend beperkingengebied (20080428_231715-4c-KE).

De 48 dB(A) L_{den} -contour geeft het ruimtelijke-afwegingengebied. Voor het gebied tussen de L_{den} -contour van 56 en 48 dB(A) moet het bevoegd gezag een afweging maken over eventuele beperkingen van ruimtelijke ontwikkelingen in het luchthavenbesluit. In figuur 23 is deze contour voor alle alternatieven weergegeven.



Figuur 23 Vergelijking van 48 dB(A) L_{den} -contouren van alle alternatieven.

Naast voorgaande contouren die relevant zijn vanwege de Wet luchtvaart zijn voor alle alternatieven de L_{den} -contouren per 1 dB(A) bepaald tot een laagste waarde van 40 dB(A). Hiermee is per alternatief het aantal ernstig gehinderden bepaald. Figuur 24 laat de 40 dB(A)-contouren voor alle alternatieven zien en daarmee het gebied waarbinnen de mate van hinder is bepaald. Het is een gebied variërend van circa 220 km² tot circa 325 km².



Figuur 24 Vergelijking van 40 dB(A) L_{den} -contouren van alle alternatieven.

In tabel 14 is een samenvattend overzicht gegeven van de oppervlakte die er per alternatief en per contourwaarde ontstaan.

Tabel 14 Overzicht van de oppervlakte per alternatief en per L_{den} -contour.

Alternatief	Oppervlakte in km ²			
	40 dB(A) L_{den}	48 dB(A) L_{den}	56 dB(A) L_{den}	70 dB(A) L_{den}
1	219,9	39,1	7,3	0,6
2	240,2	42,9	8,1	0,6
3a	260,3	46,2	8,8	0,6
3b	282,7	49,4	9,5	0,7
3c	302,1	52,5	10,2	0,7
3d	323,1	55,5	10,9	0,7

In tabel 15 is samengevat hoeveel woningen binnen de contouren liggen. Zowel 'bestaande' woningen die in de BAG zijn opgenomen als 'nieuwe' woningen op basis van nieuwbouwplannen zijn geteld. Voor de bestaande woningen is het aantal inwoners bepaald (zie 6.8) en vervolgens hoeveel ernstig gehinderden worden verwacht op basis van de dosis-effectrelatie (5.1.2) die op de L_{den} -contouren is toegepast. Deze aantallen ernstig gehinderden zijn ook in de tabel opgenomen. Voor de nieuwbouw is niet bekend welke aantallen inwoners per woning gelden. Hiervoor is aangenomen dat het aantal ernstig gehinderden evenredig toeneemt met het aantal woningen. De totale aantallen zijn

weergegeven per L_{den} -contour met stappen van 5dB⁴. In tabel 15 en tabel 16 zijn de aantallen weergegeven per 'schil' van 5 dB. Tevens zijn de in het luchthavenbesluit op te nemen contouren van 70, 56 en 48 dB(A) in de tabel 17 opgenomen. De woningen binnen de 56 dB(A) L_{den} -contour zijn ingetekend in figuur 25. De relatieve (procentuele) toename ten opzichte van de referentiesituatie is in tabel 18 weergegeven.

Tabel 15 Cumulatief aantal woningen per alternatief.

		Totalen cumulatief binnen L_{den} -contour (dB(A))						
	Bestaande bouw/ nieuwbouw	40	45	50	55	60	65	70
1	Bestaand	133.056	47.962	11.273	985	31	0	0
	Nieuw	21.904	10.590	4.948	1.410	0	0	0
	Totaal	154.960	58.552	16.221	2.395	31	0	0
2	Bestaand	149.587	52.145	13.063	1.365	35	2	0
	Nieuw	25.450	10.830	6.385	1.900	0	0	0
	Totaal	175.037	62.975	19.448	3.265	35	2	0
3a	Bestaand	163.598	55.771	14.798	1.756	39	2	0
	Nieuw	29.670	11.059	5.750	2.070	32	0	0
	Totaal	193.268	66.830	20.548	3.826	71	2	0
3b	Bestaand	178.198	58.381	16.030	2.194	41	3	0
	Nieuw	32.119	12.588	6.108	2.176	54	0	0
	Totaal	210.317	70.969	22.138	4.370	95	3	0
3c	Bestaand	192.516	60.675	17.401	2.564	43	5	0
	Nieuw	33.196	12.700	6.448	2.286	74	0	0
	Totaal	225.712	73.375	23.849	4.850	117	5	0
3d	Bestaand	205.927	62.810	19.349	3.004	45	5	0
	Nieuw	34.126	12.789	6.853	2.386	95	0	0
	Totaal	240.053	75.599	26.202	5.390	140	5	0

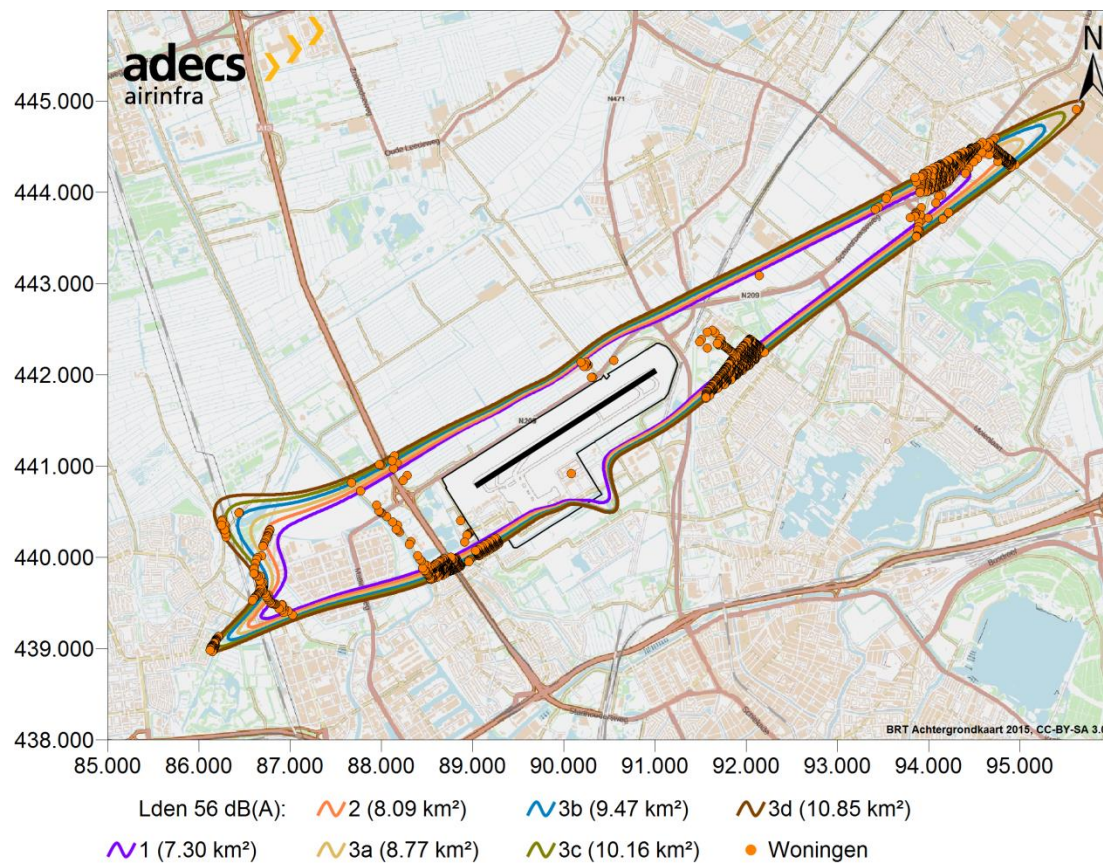
⁴ Aantallen zijn berekend in stappen van 1 dB en weergegeven in stappen van 5 dB.

Tabel 16 Cumulatief aantal ernstig gehinderden per alternatief.

		Totalen cumulatief binnen L _{den} -contour (dB(A))						
	Bestaande bouw/ nieuwbouw	40	45	50	55	60	65	70
1	Bestaand	30.369	17.089	6.237	775	33	0	0
	Nieuw	6.582	4.877	3.086	1.141	0	0	0
	Totaal	36.951	21.966	9.323	1.916	33	0	0
2	Bestaand	34.259	18.965	7.336	1.077	38	0	0
	Nieuw	7.465	5.239	3.893	1.533	0	0	0
	Totaal	41.724	24.204	11.229	2.610	38	0	0
3a	Bestaand	37.534	20.496	8.385	1.385	42	0	0
	Nieuw	8.289	5.424	3.710	1.708	30	0	0
	Totaal	45.822	25.920	12.094	3.092	72	0	0
3b	Bestaand	40.852	21.811	9.250	1.750	45	2	0
	Nieuw	8.825	5.869	3.928	1.799	49	0	0
	Totaal	49.676	27.680	13.177	3.549	94	2	0
3c	Bestaand	44.030	23.071	10.119	2.075	48	3	0
	Nieuw	9.210	6.049	4.166	1.929	76	0	0
	Totaal	53.240	29.120	14.285	4.004	124	3	0
3d	Bestaand	47.194	24.285	11.222	2.464	51	3	0
	Nieuw	9.634	6.211	4.425	2.061	103	0	0
	Totaal	56.828	30.497	15.647	4.524	154	3	0

Tabel 17 Cumulatief aantal woningen en ernstig gehinderden per alternatief, binnen in het luchthavenbesluit op te nemen L_{den} -contouren.

Totalen cumulatief binnen L_{den} -contour (dB(A))							
	Bestaande bouw/ nieuwbouw	Woningen			Ernstig gehinderden		
		48	56	70	48	56	70
1	Bestaand	20.179	270	0	9.558	237	0
	Nieuw	7.356	716	0	3.984	628	0
	Totaal	27.535	986	0	13.542	865	0
2	Bestaand	24.613	568	0	11.494	491	0
	Nieuw	8.100	1.080	0	4.480	931	0
	Totaal	32.713	1.648	0	15.974	1.422	0
3a	Bestaand	27.949	854	0	12.942	741	0
	Nieuw	8.670	1.292	0	4.752	1.153	0
	Totaal	36.619	2.146	0	17.693	1.894	0
3b	Bestaand	31.034	1.192	0	14.424	1.017	0
	Nieuw	9.172	1.499	0	5.003	1.304	0
	Totaal	40.206	2.691	0	19.427	2.321	0
3c	Bestaand	34.616	1.454	0	16.129	1.240	0
	Nieuw	9.546	1.707	0	5.265	1.494	0
	Totaal	44.162	3.161	0	21.394	2.733	0
3d	Bestaand	37.599	1.763	0	17.623	1.505	0
	Nieuw	9.847	1.826	0	5.483	1.628	0
	Totaal	47.446	3.589	0	23.106	3.132	0



Figuur 25 Ligging woningen binnen de 56 dB(A) L_{den} -contouren tot en met alternatief 3d. Eén van de gebouwen die in BAG een woonfunctie heeft ligt, binnen het luchthavengebied. Het betreft hier het detentiecentrum.

Tabel 18 Toename aantal bestaande woningen en ernstig gehinderden per alternatief ten opzichte van de referentiesituatie, afgerond.

			Totalen cumulatief binnen L _{den} -contour (dB(A))								
alternatief			40	45	50	55	60	65*	70*	48	56
Aantal woningen: toename t.o.v. 1, uitgaande van bestaande woningen en het totaal aantal woningen incl. nieuwbouw.	2	Bestaand	12%	9%	16%	39%	13%	-	-	22%	110%
		Totaal	13%	8%	20%	36%	13%	-	-	19%	67%
	3a	Bestaand	23%	16%	31%	78%	26%	-	-	39%	216%
		Totaal	25%	14%	27%	60%	129%	-	-	33%	118%
	3b	Bestaand	34%	22%	42%	123%	32%	-	-	54%	341%
		Totaal	36%	21%	36%	82%	206%	-	-	46%	173%
	3c	Bestaand	45%	27%	54%	160%	39%	-	-	72%	439%
		Totaal	46%	25%	47%	103%	277%	-	-	60%	221%
	3d	Bestaand	55%	31%	72%	205%	45%	-	-	86%	553%
		Totaal	55%	29%	62%	125%	352%	-	-	72%	264%
Aantal ernstig gehinderden: toename t.o.v. 1, uitgaande van bestaande woningen en het totaal aantal woningen incl. nieuwbouw.	2	Bestaand	13%	11%	18%	39%	16%	-	-	20%	107%
		Totaal	13%	10%	20%	36%	16%	-	-	18%	64%
	3a	Bestaand	24%	20%	34%	79%	26%	-	-	35%	212%
		Totaal	24%	18%	30%	61%	118%	-	-	31%	119%
	3b	Bestaand	35%	28%	48%	126%	36%	-	-	51%	328%
		Totaal	34%	26%	41%	85%	183%	-	-	43%	168%
	3c	Bestaand	45%	35%	62%	168%	45%	-	-	69%	422%
		Totaal	44%	33%	53%	109%	274%	-	-	58%	216%
	3d	Bestaand	55%	42%	80%	218%	54%	-	-	84%	534%
		Totaal	54%	39%	68%	136%	365%	-	-	71%	262%

*Procentuele toename is niet weer te geven ten opzichte van 0

Binnen de contouren is ook het aantal geluidsgevoelige gebouwen bepaald. Dit zijn de bestemmingen die in het adressenbestand van de BAG een gebruiksfunctie zorg of onderwijs hebben. Er is niet geïnventariseerd of in de nieuwbouwprojecten sprake is van deze gebruiksfuncties. Het resultaat van de telling van geluidsgevoelige gebouwen wordt getoond in tabel 19 en tabel 20.

Tabel 19 Cumulatief aantal bestaande geluidsgevoelige gebouwen (zorg- en onderwijsfunctie) per alternatief.

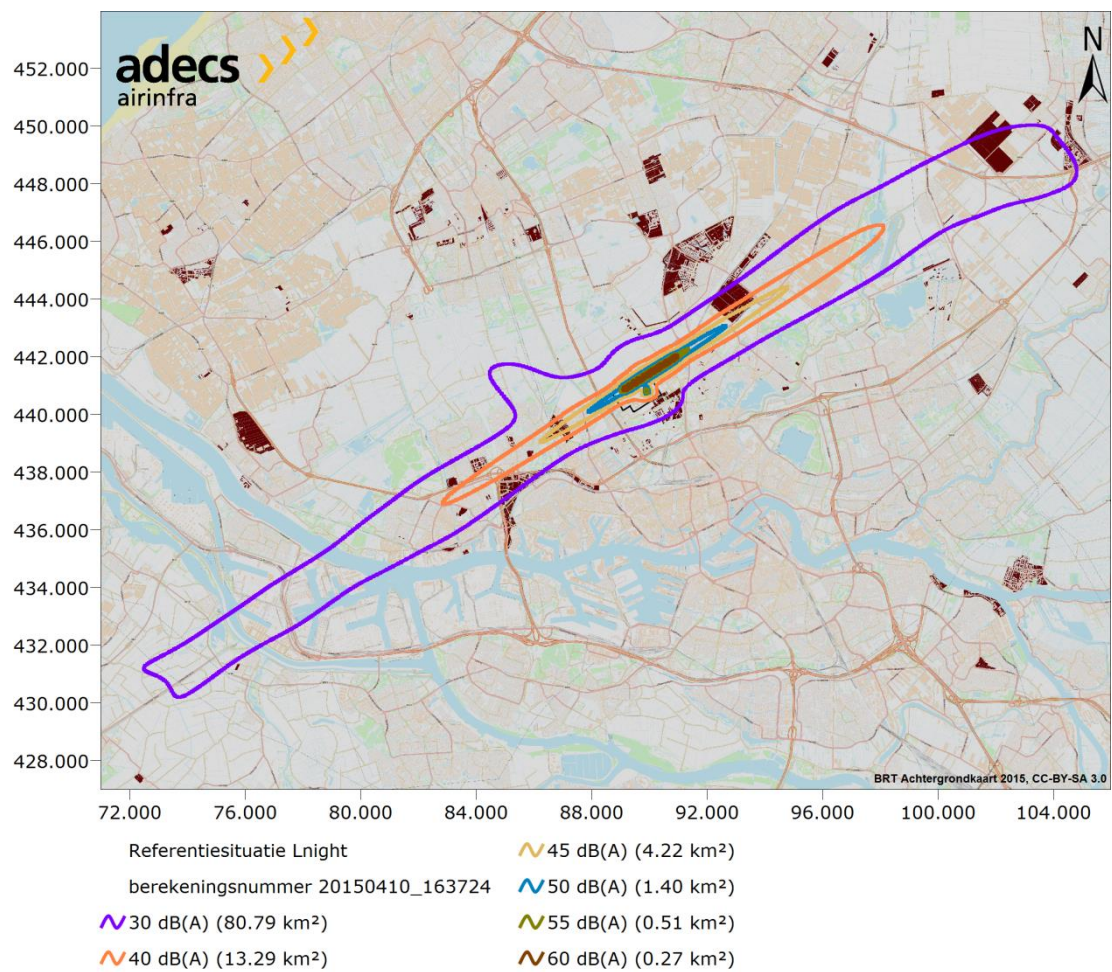
		Totalen cumulatief binnen L_{den} -contour (dB(A))								
		40	45	50	55	60	65	70	48	56
Geluidsgevoelige gebouwen	1	613	220	53	3	0	0	0	83	2
	2	699	236	61	5	1	0	0	100	2
	3a	775	245	67	7	1	0	0	118	3
	3b	827	252	72	9	1	0	0	128	4
	3c	884	267	78	12	1	0	0	144	6
	3d	943	297	80	13	1	0	0	164	7

Tabel 20 Aantal bestaande geluidsgevoelige gebouwen (zorg- en onderwijsfunctie) per alternatief.

		Aantallen per schil van L_{den} -contour (dB(A))					
		40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70
Geluidsgevoelige gebouwen	1	393	167	50	3	0	0
	2	463	175	56	4	1	0
	3a	530	178	60	6	1	0
	3b	575	180	63	8	1	0
	3c	617	189	66	11	1	0
	3d	646	217	67	12	1	0

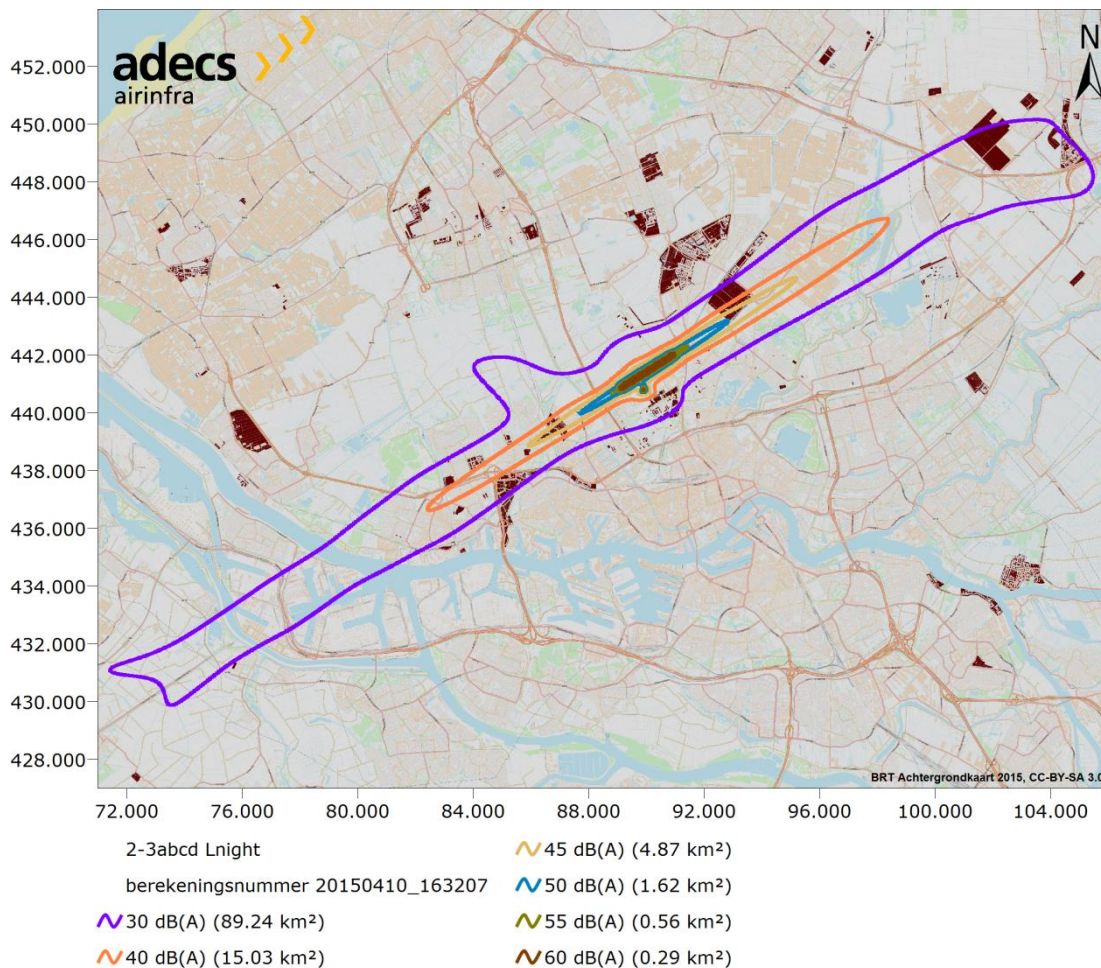
7.2 De geluidsbelasting in de nachtperiode L_{night}

Deze paragraaf geeft de resultaten per alternatief voor de geluidsbelasting in L_{night} . De L_{night} is een maat voor de gemiddelde geluidsbelasting gedurende de nacht (23.00 uur tot 7.00 uur) op jaarbasis. In de referentiesituatie zijn er minder nachtbewegingen dan in de alternatieven zoals beschreven in paragraaf 6.4. Voor de referentiesituatie is er sprake van 1.079 vliegtuig- en helikopterbewegingen tussen 23.00-07.00. De bijbehorende L_{night} -contouren zijn weergegeven in figuur 26.



Figuur 26 L_{night}-contouren van de referentiesituatie.

Voor de andere alternatieven (2, 3a, 3 b, 3c, 3d) is er sprake van 1.230 vliegtuig- en helikopterbewegingen tussen 23.00-07.00. De bijbehorende L_{night} -contouren zijn weergegeven in figuur 27.



Figuur 27 L_{night} -contouren van alternatieven 2 en 3a, b, c, d.

In tabel 21 is een overzicht gegeven van de oppervlakte per alternatief contourwaarde.

Tabel 21 Overzicht van de oppervlakte per alternatief en per L_{night} -contour.

Alternatief	L_{night} -contouren: oppervlakte in km ²					
	30 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)
1	80,79	13,29	4,22	1,40	0,51	0,27
2	89,24	15,03	4,87	1,62	0,56	0,29
3a	89,24	15,03	4,87	1,62	0,56	0,29
3b	89,24	15,03	4,87	1,62	0,56	0,29
3c	89,24	15,03	4,87	1,62	0,56	0,29
3d	89,24	15,03	4,87	1,62	0,56	0,29

In tabel 22 en tabel 23 is samengevat hoeveel ernstig slaapverstoorden worden verwacht op basis van de dosis-effectrelatie (5.1.2) die op de L_{night} -contouren is toegepast. Deze analyse is gedaan voor bestaande woningen.

Tabel 22 Cumulatief aantal bestaande woningen en ernstig slaapverstoorden per alternatief.

		Totalen cumulatief binnen L _{night} -contour (dB(A))									
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	
Woningen	1	51.759	27.020	6.092	193	12	0	0	0	0	
	2 en 3	55.935	29.352	7.088	446	15	0	0	0	0	
Ernstig slaapverstoorden (ESV)	1	5.796	3.860	1.308	64	4	0	0	0	0	
	2 en 3	6.405	4.305	1.565	153	6	0	0	0	0	
Toename aantal ESV t.o.v. 1		11%	12%	20%	141%	73%	-	-	-	-	

Tabel 23 Aantal bestaande woningen en ernstig slaapverstoorden per schil en per alternatief.

		Aantallen per schil van L_{night} -contour (dB(A))							
		30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70
Woningen	1	24.739	20.928	5.899	181	12	0	0	0
	2 en 3abcd	26.583	22.264	6.642	431	15	0	0	0
Ernstig slaapverstoorden	1	1.935	2.553	1.244	60	4	0	0	0
	2 en 3abcd	2.100	2.740	1.413	146	6	0	0	0

7.3 De geluidsbelasting per type verkeer

In het luchthavenbesluit kunnen de grenswaarden een aparte geluidsruimte bevatten voor enkel maatschappelijk verkeer. Aan elk van beide koppen van de start- en landingsbaan ligt een verplicht handhavingspunt. De huidige omzettingsregeling heeft nog vier andere handhavingspunten. Bij een nieuw te nemen besluit kunnen voor deze handhavingspunten andere of aanvullende locaties gekozen worden door het bevoegd gezag.

Voor de handhavingspunten aan de baankoppen is per alternatief berekend hoe hoog de L_{den} -waarde is ten gevolge van al het verkeer en welke L_{den} -waarden voor het aandeel zonder maatschappelijk en het aandeel met enkel maatschappelijk verkeer. De resultaten hiervan zijn opgenomen in tabel 24. Voor alternatieven 2, 3a, 3b, 3c en 3d is het aandeel van maatschappelijk verkeer gelijk.

Tabel 24 L_{den} -waarden in de handhavingspunten aan de baankoppen.

Alternatief	Hand-havingspunt baankop	L_{den} - waarde [dB(A)]	Zonder maatschappelijk verkeer	Enkel maatschappelijk verkeer
1	06	69,30	68,89	58,84
2	06	69,77	69,32	59,63
3a	06	70,10	69,70	59,63
3b	06	70,43	70,05	59,63
3c	06	70,72	70,37	59,63
3d	06	70,99	70,66	59,63
1	24	70,49	69,98	60,86
2	24	70,96	70,41	61,64
3a	24	71,31	70,81	61,64
3b	24	71,64	71,18	61,64
3c	24	71,94	71,52	61,64
3d	24	72,23	71,83	61,64

De dosiseffect-relaties zijn afgeleid voor Schiphol, wat betekent dat deze grotendeels zijn gebaseerd op groot verkeer. Helikopterterverkeer en klein verkeer leiden mogelijk tot andere aantallen ernstig gehinderden en slaapverstoorden, dan op basis van de gehanteerde dosis-effectrelaties wordt berekend. Er zijn echter geen dosis-effectrelaties beschikbaar om de effecten per type verkeer te bepalen. Wel is de relatieve geluidsbijdrage in de handhavingspunten bekend. In tabel 25 is per type verkeer weergegeven wat de procentuele bijdrage is aan de totale L_{den} -waarde in de handhavingspunten. Omdat een deel van het helikopterterverkeer niet over de handhavingspunten vliegt, wordt de bijdrage aan de totale geluidsbelasting hier mogelijk onderschat. Afhankelijk in hoeverre dosis-effectrelaties voor helikopterterverkeer en klein verkeer afwijken van die van de gehanteerde dosis-effectrelatie voor groot verkeer, hebben deze typen verkeer een impact op het aantal gehinderden. Voor klein verkeer is de bijdrage zo klein, dat te verwachten is dat het toepassen van een aangepaste dosis-effectrelatie niet tot een ander beeld in hinder zal leiden. Helikopterterverkeer heeft mogelijk een grotere (positieve of negatieve) impact.

Tabel 25 Relatieve geluidsbijdrage (L_{den}) in de handhavingspunten (HHP) aan baankop 06 en 24.

	Alternatief 1		Alternatief 3d	
	HHP 06	HHP24	HHP 06	HHP24
Groot verkeer	88,1%	86,9%	90,7%	89,8%
Helikopterterverkeer	9,5%	11,5%	7,6%	9,2%
Klein verkeer	2,4%	1,6%	1,6%	1,1%
Totaal	100%	100%	100%	100%

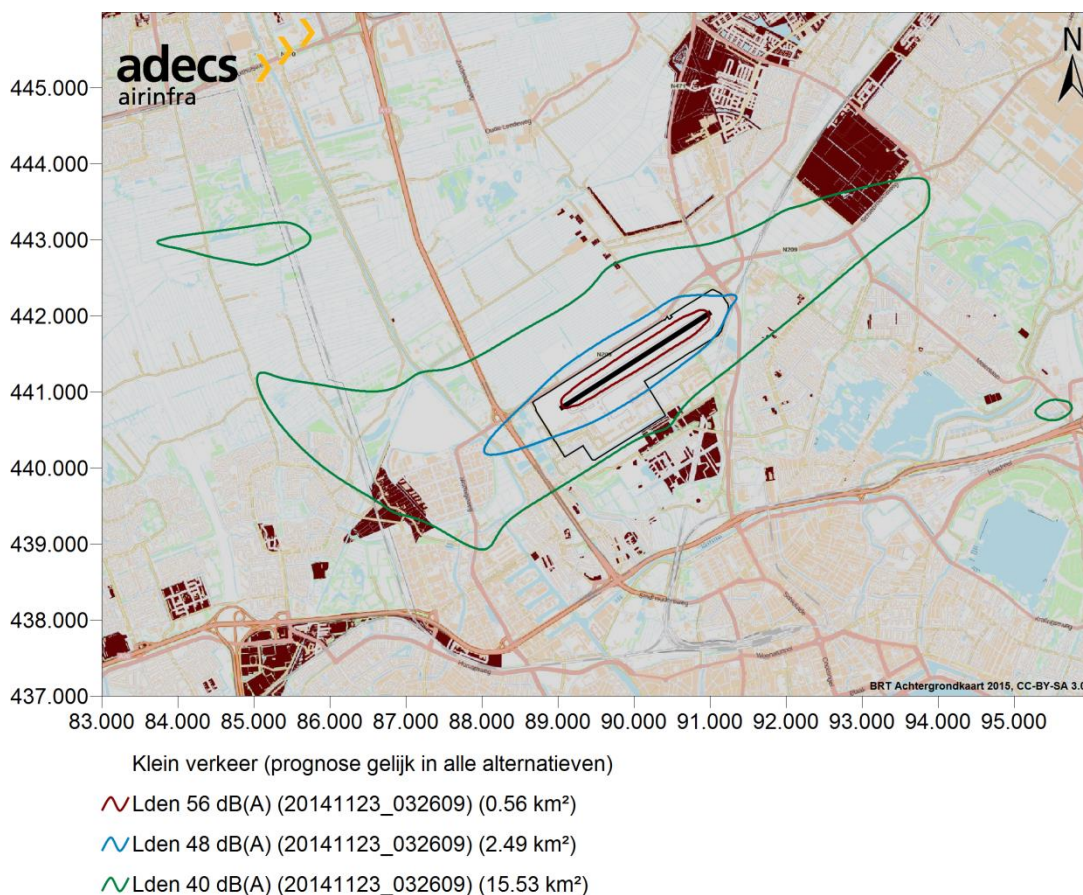
In tabel 26 is per type verkeer weergegeven wat de procentuele bijdrage is aan de totale L_{night} -waarde. Het nachtverkeer bevat een groter deel helikopterterverkeer. Rond de 30% van de L_{night} -belasting in de handhavingspunten is ten gevolge van helikopterterverkeer. Ook hier geldt dat de

bijdrage van helikopterverkeer een onderschatting is omdat een deel (de starts van de traumahelikopter) niet over de handhavingspunten vliegt.

Tabel 26 Relatieve geluidsbijdrage (L_{night}) in de handhavingspunten (HHP) aan baanop 06 en 24.

	Alternatief 1		Alternatief 2 en 3	
	HHP 06	HHP24	HHP 06	HHP24
Groot verkeer	70,1%	67,5%	68,4%	65,7%
Helikopterverkeer	29,6%	32,3%	31,4%	34,1%
Klein verkeer	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
Totaal	100%	100%	100%	100%

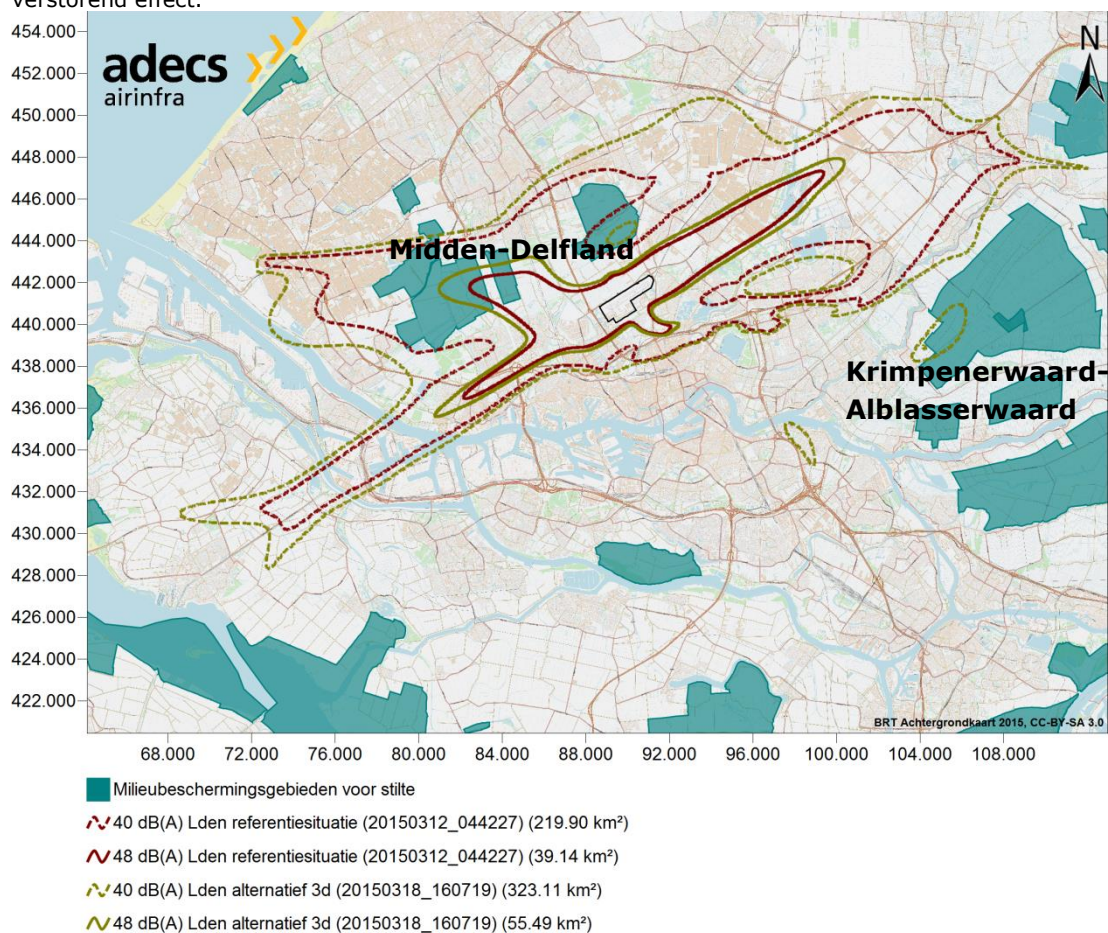
Zoals in paragraaf 2.2 is toegelicht, ligt er het advies om de geluidsbelasting van enkel klein verkeer in het MER op te nemen. Het kleine verkeer is qua soort, aantal en verdeling in alle alternatieven gelijk en heeft daardoor in alle alternatieven dezelfde geluidsbijdrage. In figuur 28 zijn de 40, 48 en 56 dB(A) L_{den} -contour van alleen het kleine verkeer gepresenteerd. De 70 dB(A) L_{den} -contour is niet aanwezig, doordat er nergens een geluidsbelasting van 70 dB(A) L_{den} of hoger is.



Figuur 28 L_{den} -geluidsbelasting ten gevolge van enkel klein verkeer (prognose 40.000 bewegingen).

7.4 Contouren in relatie tot stiltegebieden

Ter informatie zijn in figuur 29 de L_{den} -contouren van 40 en 48 dB(A) weergegeven van de referentiesituatie en alternatief 3d in relatie tot de ligging van de stiltegebieden in de provincie Zuid-Holland. In het stiltegebied Midden-Delfland is een toename van de geluidsbelasting. In Krimpenerwaard-Alblasserwaard ontstaat er een stuk van de 40 dB(A)-contour in alternatief 3d. Er is echter geen normering waaraan getoetst kan worden. Het is niet bekend of er vanwege toename van het aantal vliegtuig- en helikopterbewegingen of de geluidsbelasting sprake is van een (groter) verstorend effect.



Figuur 29 L_{den} -contouren van 40 en 48 dB(A) voor de referentie en alternatief 3d in relatie tot stiltegebieden

7.4.1 Geluidsniveau LA_{max}

In deze paragraaf zijn de resultaten van de LA_{max} -berekeningen gepresenteerd. Het LA_{max} is een maat voor het geluidsniveau gedurende één passage van een vliegtuig op enig moment in het jaar. Het LA_{max} geeft het maximum weer van die ene passage.

De resultaten zijn grafisch weergegeven in figuur 31 tot en met figuur 32. Naast deze figuren is weergegeven waarmee de verschillende geluidsniveaus te vergelijken zijn. Ieder figuur laat voor één

vliegtuigtype en één baangebruik aan de ene kant het geluidsniveau van één start zien en aan de andere kant het geluidsniveau van één landing.

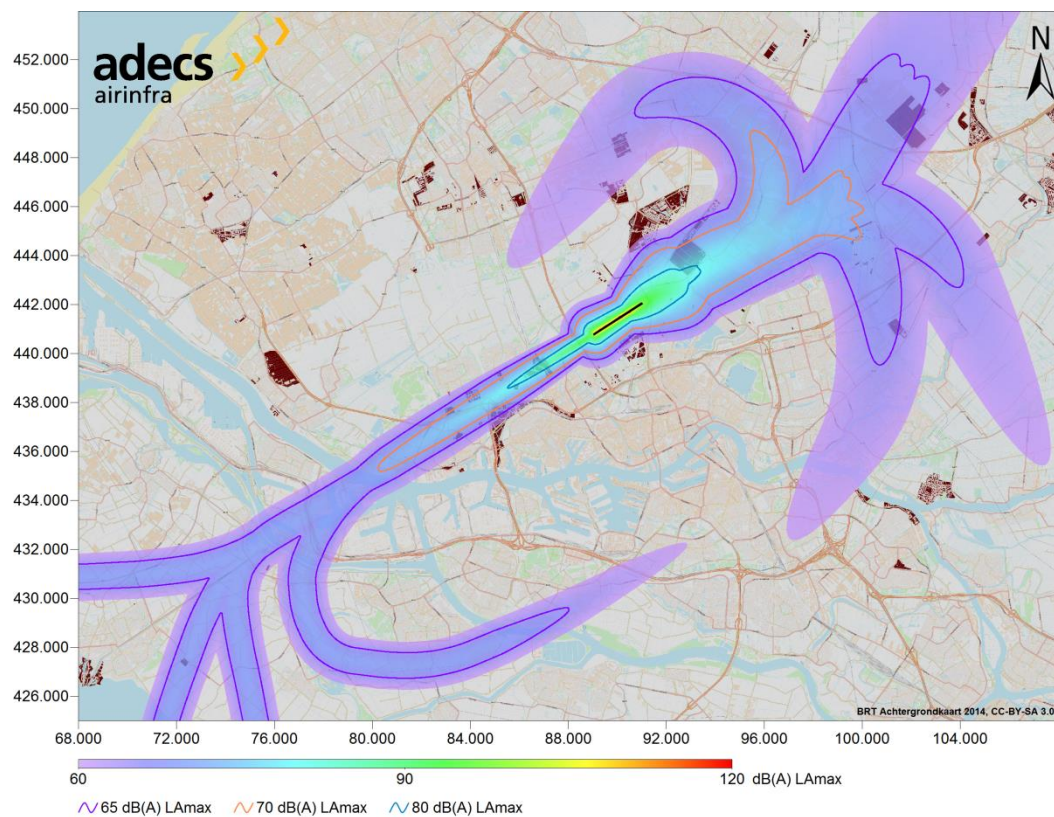
Wanneer er wordt gesproken over LA_{max} -geluidsniveaus dan is het van belang dit in perspectief te kunnen plaatsen. Hiervoor is figuur 30 opgenomen.



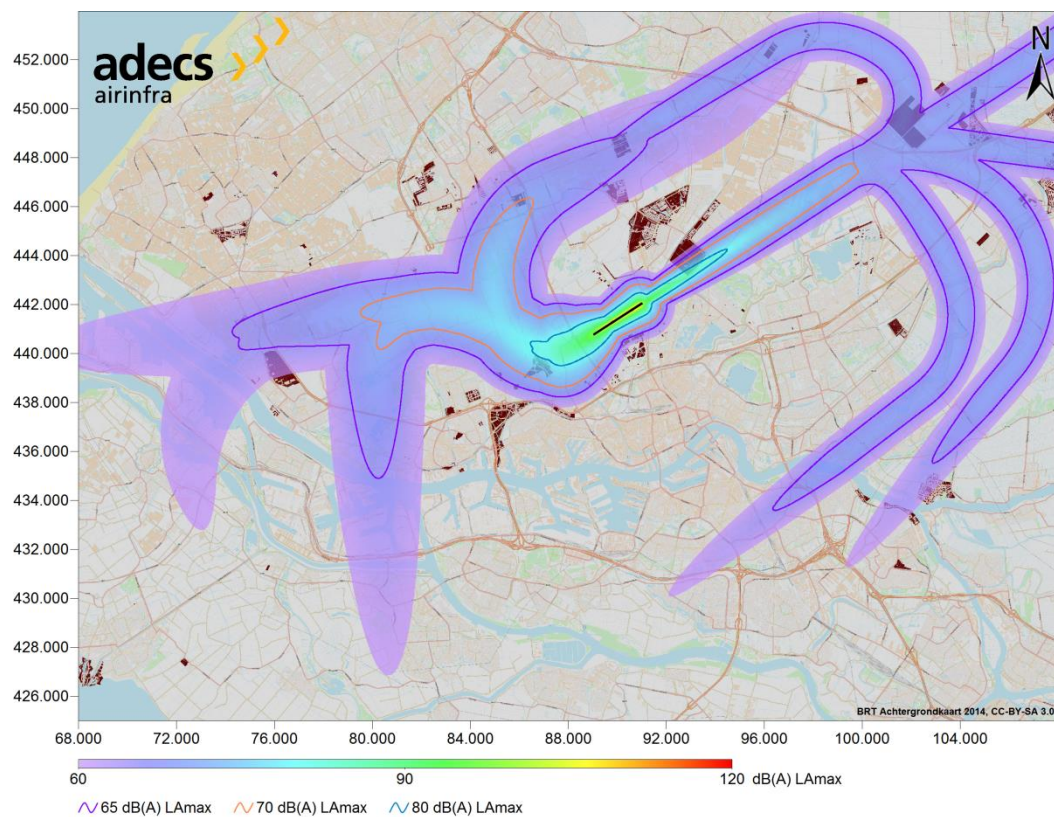
Figuur 30 Indicatie van geluidsniveau in dB(A) en representatieve vergelijkingen (ref. 8).

In de bovenstaande figuur zijn vergelijkbare geluidsniveaus weergegeven die een indicatief perspectief bieden, zoals dat is beschreven door ir. Van Deventer in zijn boek *Basiskennis Geluidszonering Luchtvaart* (2003) (ref. 8). Deze waarden zijn representatief voor andere – meer dagelijkse – geluidsbronnen om de lezer een referentie te kunnen bieden.

De routes zijn zodanig gelegen dat woonkernen zoveel mogelijk gemedend worden. De hoogste piekwaarden komen voor op het luchthaventerrein. De daadwerkelijk waar te nemen piekgeluiden kunnen echter afwijken van de getoonde waarde doordat vliegtuigen in de praktijk meestal niet exact over de nominale routes vliegen maar ook bijvoorbeeld door atmosferische invloeden, afwijken van de gebruikelijke vliegprocedures of de gebruikte flapsettings.



Figuur 31 LA_{max} van een B737-800 (categorie 096) in het geval baan 06 in gebruik is. (Start richting noordoosten en landing vanuit zuidwesten).



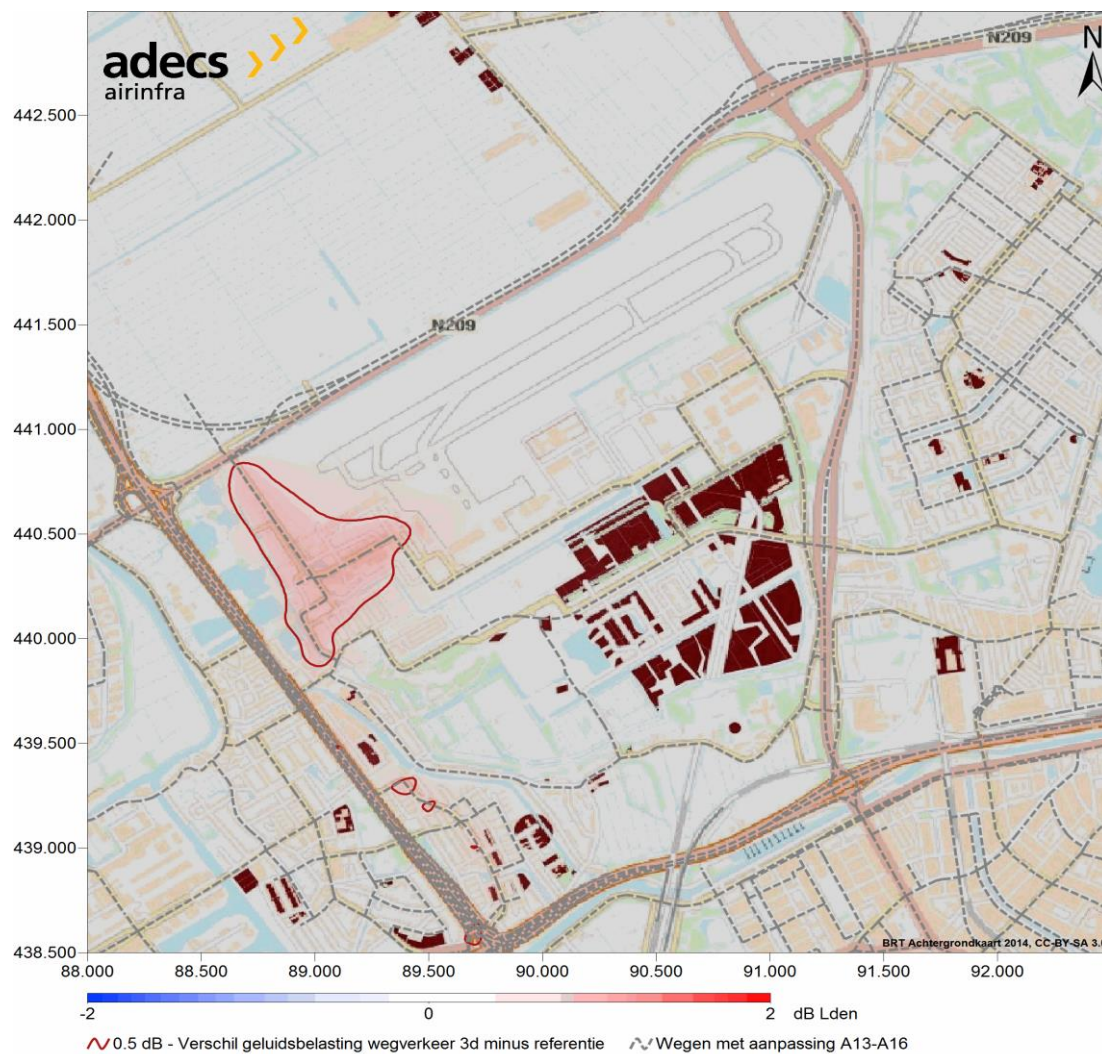
Figuur 32 LA_{max} van een B737-800 (categorie 096) in het geval baan 24 in gebruik is. (Start richting zuidwesten en landing vanuit noordoosten).

8 Resultaten overige geluidsbronnen

Voor de geluidsberekeningen voor andere bronnen dan luchtvaart die in dit onderzoek zijn gebruikt geldt, dat deze niet geschikt zijn voor toetsing in een wettelijk kader. De detaillering is niet nauwkeurig genoeg om de geluidsniveaus in het kader van de normstelling uit de Wet Geluidhinder te kunnen toetsen aan 'de geluidsbelasting op de gevel'. Wel bieden de kaarten op meer globale schaal een goed beeld van de geluidskwaliteit van aandachtsgebieden zoals woonkernen, natuur- en stiltegebieden.

8.1 Wegverkeer

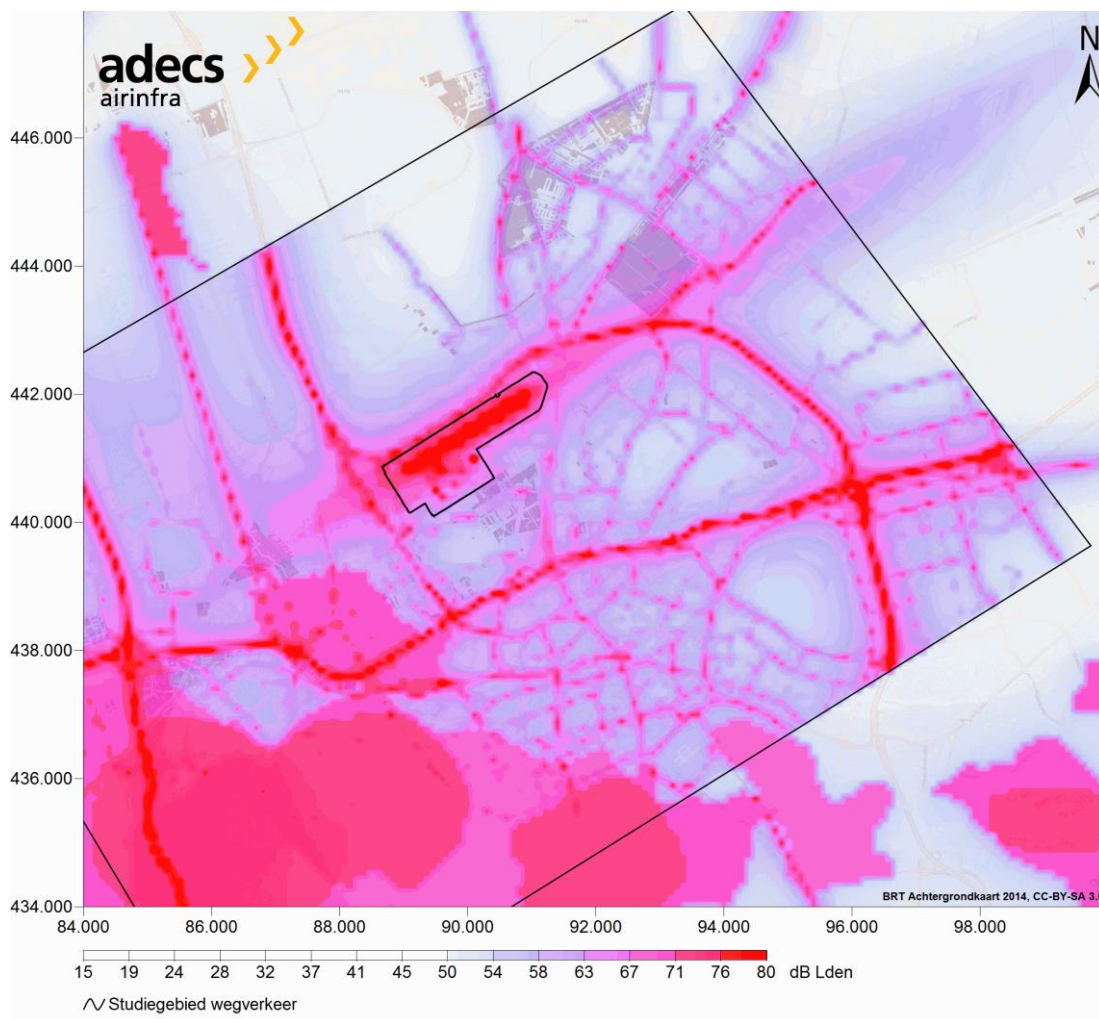
De alternatieven 2, 3a, 3b, 3c en 3d zijn qua vliegtuig- en helikopterbewegingen en qua aantallen passagiers groter dan de referentie. Een toename van passagiers resulteert in een toename van verkeersbewegingen over de weg. Dit extra wegverkeer resulteert lokaal in een toename van de geluidsbelasting. Deze toename beperkt zich voor alle alternatieven tot de toegangswegen naar de luchthaven. Dit is ook weergegeven in figuur 33, die met rood toont waar alternatief 3d een hogere geluidsbelasting heeft dan de referentie. Het verschil is ten hoogste 1 dB. De contour is getekend waarbinnen het verschil tussen alternatief 3d en de referentie groter is dan 0,5 dB. Hierbuiten is de toename dus lager. Voor de andere alternatieven zal de toename in de geluidsbelasting minder zijn.



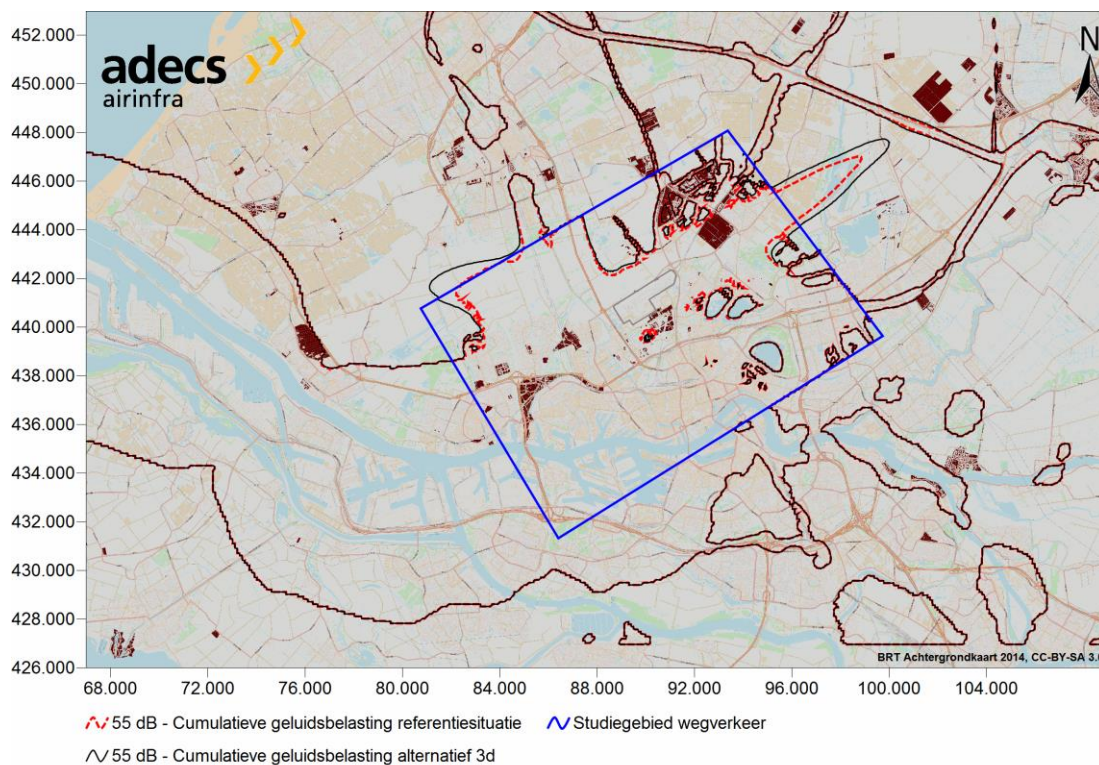
Figuur 33 Verschil geluidsbelasting vanwege wegverkeer alternatief 3d minus de referentie.

8.2 Cumulatief

Het cumuleren van het luchtvaartgeluid met alle overige bronnen zoals in hoofdstuk 6 genoemd, leidt tot een geluidsbelasting zoals in figuur 34 is weergegeven voor de referentiesituatie. De reconstructie van de industriezone leidt tot een beeld dat er binnen deze industriezones een hoge geluidsbelasting geldt (milieukwaliteit is slecht). Dit komt mogelijk niet overeen met de werkelijkheid, want enkel de waarde op de grens van de industriezone is 'nagebootst'. Voor de analyse van de cumulatieve effecten volstaat dit.

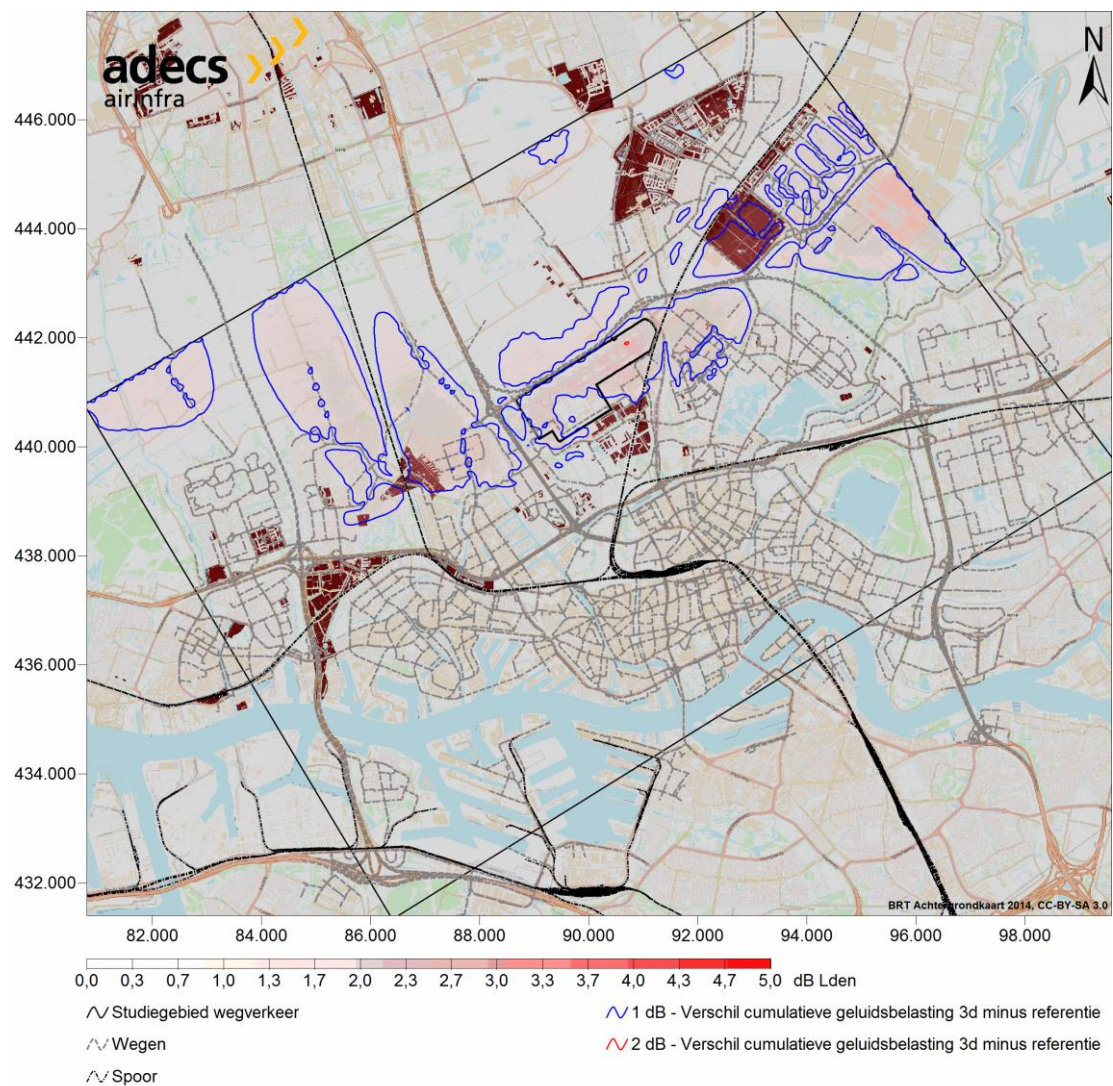


Figuur 34 Cumulatieve geluidsbelasting in de referentiesituatie.



Figuur 35 Cumulatieve geluidsbelasting: contouren van 55 dB in de referentiesituatie vergeleken met alternatief 3d.

Voor de analyse van de cumulatieve effecten is van belang welke verschuivingen van geluidscontouren er optreden vanwege een toename van luchtvaart. Voor deze analyse is de 55 dB-contour uitgezet (rode stippellijn) samen met de 55 dB-contour van het grootste alternatief 3d (zwarte lijn). Op de rand van de industriezones verschuift deze contour beperkt. Het verschil tussen alternatief 3d en de referentie is ook te zien aan de hand van de verschilcontouren zoals deze in figuur 36 zijn weergegeven. Met blauwe contouren is aangegeven waar het verschil tussen alternatief 3d en de referentiesituatie 1 dB is. Binnen deze contouren is de toename groter, maar de toename blijft tot onder de 2 dB met uitzondering lokaal binnen het luchthavengebied.



Figuur 36 Verschil tussen de cumulatieve geluidsbelasting van 3d en de referentie.

9 Conclusies

Dit hoofdstuk bevat de conclusies van het geluidsonderzoek.

Alle alternatieven leiden tot een toename van de geluidsbelasting L_{den} en L_{night} ten opzichte van de referentiesituatie. Hierdoor zijn de geluidscontouren groter en neemt het aantal woningen binnen de contouren en het totaal aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden toe. De gevolgen voor de L_{den} -geluidsbelasting zijn samengevat in tabel 27. De 70 dB(A) L_{den} -contour komt nergens buiten het luchthavengebied. Ten opzichte van de referentie neemt de oppervlakte van de 56 dB(A) L_{den} -contour met 11% toe in alternatief 2 tot 49% in alternatief 3d. Het aantal woningen neemt binnen deze contour toe van 986 in de referentie tot 1.648 in alternatief 2 (+67%) tot 3.589 (+264%) in het grootste alternatief 3d. Voor de 48 dB(A) L_{den} -contour is de toename van de oppervlakte tussen de 10% en 42%. Het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{den} -contour neemt in de alternatieven toe van 19% tot 72%.

Tabel 27 Oppervlakte contouren, aantal woningen en aantal ernstig gehinderden voor L_{den} -contouren van 40, 48, 56 en 70 dB(A). De referentie is alternatief 1.

		40 dB(A)		48 dB(A)		56 dB(A)		70 dB(A)	
Oppervlakte [km ²]	1	219,9		39,1		7,3		0,6	
	2	240,2	+9%	42,9	+10%	8,1	+11%	0,6	+7%
	3a	260,3	+18%	46,2	+18%	8,8	+20%	0,6	+12%
	3b	282,7	+29%	49,4	+26%	9,5	+30%	0,7	+18%
	3c	302,1	+37%	52,5	+34%	10,2	+39%	0,7	+23%
	3d	323,1	+47%	55,5	+42%	10,9	+49%	0,7	+28%
Aantal woningen	1	154.960		27.535		986		0	
	2	175.037	+13%	32.713	+19%	1.648	+67%	0	
	3a	193.268	+25%	36.619	+33%	2.146	+118%	0	
	3b	210.317	+36%	40.206	+46%	2.691	+173%	0	
	3c	225.712	+46%	44.162	+60%	3.161	+221%	0	
	3d	240.053	+55%	47.446	+72%	3.589	+264%	0	
Aantal ernstig gehinderden	1	36.951		13.542		865		0	
	2	41.724	+13%	15.974	+18%	1.422	+64%	0	
	3a	45.822	+24%	17.693	+31%	1.894	+119%	0	
	3b	49.676	+34%	19.427	+43%	2.321	+168%	0	
	3c	53.240	+44%	21.394	+58%	2.733	+216%	0	
	3d	56.828	+54%	23.106	+71%	3.132	+262%	0	

De L_{night} -geluidsbelasting is in de alternatieven 2, 3a, 3b, 3c en 3d hoger dan in de referentiesituatie. Het aantal ernstig slaapverstoorden binnen de L_{night} -contour van 30 dB(A) neemt met 11% ten opzichte van de referentiesituatie toe naar 2.100.

Ten opzichte van de referentiesituatie is er een toename van wegverkeersgeluid op de ontsluitingsweg naar de luchthaven.

Uit de analyse van de cumulatieve geluidsbelasting blijkt dat de toename beperkt blijft tot onder de 2 dB.

Referenties

1. *Reken –en meetvoorschrift geluid 2012*, laatst gewijzigd 20-05-2014, www.wetten.nl.
2. AIP, Aeronautical Information Publication <http://www.ais-netherlands.nl/>.
3. *Geluid vanwege het taxiën van vliegtuigen op de Luchthaven Schiphol*, ML-447-1 RA, Adviesbureau Peutz & Associés B.V., juli 2001.
4. Maris, E. (2008), *The Social Side of Noise Annoyance*, Proefschrift, Leiden University.
5. Breugelmans ORP, van Wiechen CMAG, van Kamp I, Heisterkamp SH, Houthuijs DJM, *Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002, Tussenrapportage Monitoring Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol*, RIVM rapport 630100001/2004.
6. Geluidregister spoor. Toelichting: <http://www.geluidspoor.nl/geluidregister.html>. Het geluidregister zelf: <http://www.geluidspoor.nl/geluidregisterspoor.html>.
7. Provinciaal georegister, "Geluidszonering Industrie terreinen", Provincie Zuid-Holland, <http://www.provinciaalgeoregister.nl/>, geraadpleegd in augustus 2014 en http://geoservices.zuid-holland.nl/Metadata/Overviews/Geluidszonering_industrie.png
8. Basiskennis Geluidszonering Luchtvaart, Ir. F.W.J. van Deventer, 2003.
9. Kaart met statistieken per vierkant van 100 bij 100 meter www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/dossiers/nederland-regionaal/publicaties/geografische-data/archief/2014/2013-kaart-vierkanten-art.htm.
10. *Notitie Reikwijdte en Detailniveau MER-procedure Luchthavenbesluit*, Rotterdam The Hague Airport, 15-4-2014.
11. *Luchthavenbesluit Rotterdam The Hague Airport, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport*, Commissie voor milieueffectrapportage, rapportnummer 2890-24, 26 juni 2014.
12. *Brief Advies ten behoeve van aanvraag luchthavenbesluit*, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, kenmerk IENM/BSK-2014/198784, 8 september 2014.

Bijlage A Verdelingen over geluidscategorieën

Tabel 28 Verdelingen over geluidscategorieën klein verkeer.

Cat.	ICAO-type	Vliegtuigtype	1	2	3a	3b	3c	3d
001	C310	Cessna 310	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737	2.737
002	C182	Cessna 182	2.957	2.957	2.957	2.957	2.957	2.957
003	C172	Cessna 172	9.950	9.950	9.950	9.950	9.950	9.950
004	P28A	Piper P28	4.490	4.490	4.490	4.490	4.490	4.490
005	C150	Cessna 150	7.483	7.483	7.483	7.483	7.483	7.483
006	G115	Grob G-115	12.383	12.383	12.383	12.383	12.383	12.383
Totaal			40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000

Tabel 29 Verdelingen over geluidscategorieën helikopter verkeer.

Cat.	ICAO-type	Vliegtuigtype	1	2	3a	3b	3c	3d
010	AS55/ ALO2	Aerospatiale AS-355/ Aerospatiale Alouette 2	353	353	353	353	353	353
011	R44	Robinson R-44	275	275	275	275	275	275
012	AL139	Agusta AB-139	68	218	218	218	218	218
014	AS3B	Aerospatiale Super Puma	45	45	45	45	45	45
015	EC35	Eurocopter EC-135	4.479	5.314	5.314	5.314	5.314	5.314
016	EC55	Eurocopter EC-155	84	84	84	84	84	84
Totaal			5.303	6.288	6.288	6.288	6.288	6.288

Tabel 30 Verdelingen over geluidscategorieën groot verkeer.

Cat.	ICAO-type	Vliegtuigtype	1	2	3a	3b	3c	3d
040	YK40	Yakovlev YAK-40	2	2	2	2	2	2
045	B721	Boeing 727-100	1	1	1	1	1	1
055	DC10	McDonnell Douglas DC-10	4	4	4	4	4	4
070	C500	Cessna 500 Citation 1	14	14	14	14	14	14
071	F50/SB20	Fokker 50/Saab 2000	4.453	4.942	4.942	4.942	4.942	4.942
072	D328	Dornier 328	49	49	474	912	1.337	1.762
074	RJ85	British Aerospace/ Avro RJ-85	1.037	1.152	1.152	1.152	1.152	1.152
089	C510	Cessna 510 Citation Mustang	280	311	311	311	311	311
090	A319	Airbus A-319	1.494	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654
091	A320	Airbus A-320	605	672	672	672	672	672
096	B738	Boeing 737-800	4.883	5.426	5.426	5.426	5.426	5.426
097	B737	Boeing 737-700	6.758	7.509	8.763	10.055	11.309	12.563
098	CRJ9	Canadair CL-600 Regional Jet CRJ-900	404	449	449	449	449	449
101	C130	Lockheed C130-A Hercules	6	6	6	6	6	6
102	C550	Cessna 550 Citation 2	4	4	4	4	4	4
103	C56X	Cessna 560XL Citation Excel	755	837	837	837	837	837
104	E170	Embraer ERJ-170	361	402	402	402	402	402
105	E190	Embraer ERJ-190	0	0	1.696	3.444	5.140	6.836
106	GLF4	Gulfstream Aerospace G-4	156	156	156	156	156	156
107	GLF5	Gulfstream Aerospace G-5	25	25	25	25	25	25
108	AT72	ATR ATR-72	0	0	849	1.725	2.574	3.423
110	CRJ7	Canadair CL-600 Regional Jet CRJ-700	767	852	852	852	852	852
111	FA7X	Dassault Falcon 7X	782	867	867	867	867	867
112	GL5T	Bombardier Global 5000	38	38	38	38	38	38
113	GLEX	Bombardier BD-700 Global Express	112	112	112	112	112	112
114	H25B	British Aerospace BAe-125-700	265	294	294	294	294	294
Totaal			23.255	25.778	30.003	34.355	38.580	42.805

Bijlage B Nieuwbouwprojecten

Gemeente	Ontwikkeling	Oppervlakte	Aantal woningen
Delft	Harnaschpolder	0,44	Niet openbaar
Delft	Bomenwijk	0,10	Niet openbaar
Delft	Kanaalweg	0,01	Niet openbaar
Delft	Sint Jorisweg/aan 't Verlaat	0,00	Niet openbaar
Delft	Prof. Schermerhornstraat	0,00	Niet openbaar
Delft	Spoorzone Binnenstad	0,22	Niet openbaar
Delft	Röntgenweg	0,01	Niet openbaar
Delft	Prof. Schoemaker Plantage	0,25	Niet openbaar
Delft	Sporthal Buitenhof/Juniusstraat	0,03	Niet openbaar
Delft	Reinier de Graaf Gasthuis	0,11	Niet openbaar
Delft	In de Hoven	0,02	Niet openbaar
Delft	Nieuwelaan	0,00	Niet openbaar
Delft	Martinus Nijhofflaan	0,01	Niet openbaar
Delft	Antonia Veerstraat	0,00	Niet openbaar
Delft	Buitenwatersloot	0,02	Niet openbaar
Delft	Pauwmolen	0,01	Niet openbaar
Delft	Korvezeestraat/B. v/d Polweg	0,00	Niet openbaar
Delft	Coendersbuurt	0,02	Niet openbaar
Delft	Arubastraat	0,00	Niet openbaar
Delft	Stieltjesweg	0,01	Niet openbaar
Delft	TU Midden-West	0,04	Niet openbaar
Bernisse	Heerlijk Heenvliet	0,02	40
Bernisse	Molenweg Oudendoorn	0,06	190
Gouda	Korte Akkeren	1,03	82
Gouda	Plaswijck	1,96	130
Gouda	Westergouwe	0,14	4000
Gouda	Boerhaavekwartier	0,11	71
Gouda	Stolwijkersluis	0,62	7
Gouda	Springers West	0,00	38
Gouda	Achterwillenseweg	0,00	15
Gouda	Middenwillens	0,05	218
Gouda	Kadebuurt Kort Haarlem	1,68	70
Gouda	Nieuwe Park Wonen	0,51	43
Hellevoetsluis	Vesting	0,53	61
Hellevoetsluis	Kanaalzicht	0,28	100
Hellevoetsluis	Molshoek	0,04	150
Lansingerland	Parkzoom	0,63	250
Lansingerland	Meerpolder 2012	1,61	1000

Gemeente	Ontwikkeling	Oppervlakte	Aantal woningen
Lansingerland	Westpolder Bolwerk 2012	2,08	1700
Lansingerland	Wilderszijde I	0,16	2400
Lansingerland	Molenweg Zuidersingel	0,09	49
Lansingerland	Wilderszijde II	1,06	2400
Maassluis	Dijkpolder	1,19	1150
Maassluis	Burgemeesterswijk	0,02	363
Maassluis	Het Balkon	0,10	449
Midden-Delfland	Lookwest Noord	0,21	300
Midden-Delfland	Keenenburg	0,03	50
Midden-Delfland	Harnaschpolder Scharnier	0,04	51
Midden-Delfland	Hoornse Kade	0,03	55
Krimpenerwaard	Krimpen a/d Lek Dorpskern	1,09	50
Krimpenerwaard	Nederlek Molenweide	0,05	53
Zuidplas	Moerkapelle Oost	0,10	500
Zuidplas	Zevenhuizen Zuid	0,02	1350
Zuidplas	Esse Zoom	0,35	600
Zuidplas	De Brinkhorst	0,12	600
Pijnacker-Nootdorp	Keijzershof	0,73	2540
Pijnacker-Nootdorp	Ackerswoude	0,55	1300
Ridderkerk	Slikkerveer Rivieroevers	0,59	280
Ridderkerk	Bolnes Maasoever Oost	0,21	190
Ridderkerk	Het Zand	0,14	300
Schiedam	Extra nieuwbouw	0,37	900
Schiedam	Harga	1,48	460
Schiedam	Vivaldilaan	0,00	36
Schiedam	Bachplein/Hof van Spaland	0,07	216
Schiedam	Kethel	0,04	110
Vlaardingen	Westwijk	0,01	40
Vlaardingen	Holy Zuidoost Midden	0,27	430
Vlaardingen	Parc Drieen Huijsen	0,01	80
Vlaardingen	Park Hoog Leede	0,14	225
Vlaardingen	Babberspolder Oost	0,03	134
Vlaardingen	Buitenplaats Ruytenburch	0,07	200
Vlaardingen	Schiereiland	0,04	255
Vlaardingen	Stationsgebied Centrum	0,13	245
Waddinxveen	Centrum	0,12	390
Waddinxveen	Alblas	0,04	175
Waddinxveen	Triangel	0,18	2700
Waddinxveen	Zuidplashof	0,02	50

Gemeente	Ontwikkeling	Oppervlakte	Aantal woningen
Waddinxveen	Suyt	0,21	186
Waddinxveen	Glaspapel	1,81	130
Westland	De Lier Hof van Vreeburch	0,03	119
Westland	De Lier Molensloot West	0,01	38
Westland	De Lier Lierhof	0,01	38
Westland	De Lier Centrum	0,01	30
Westland	Naaldwijk Woerdblok	0,09	125
Westland	Naaldwijk Floriendal	0,01	29
Westland	Naaldwijk Indische Oceaan	0,00	44
Westland	Naaldwijk Zandheuvel	0,09	210
Westland	Naaldwijk Hoogeland	0,60	1000
Westland	Honselersdijk Parckzicht	0,04	86
Westland	Maasdijk Watertuinen	0,08	146
Westvoorne	Voormalig agrarische bedrijven	0,01	7
Zoetermeer	Oosterheem/Zegwaartseweg-Noord	0,18	574
Zoetermeer	Rokkeveen	0,02	44
Zoetermeer	Kwadrant/van Tuyll/Dwarstocht	0,06	358
Rotterdam	Nieuwbouw Overschie	0,41	2534
Rotterdam	Nieuwbouw Hillegersberg/Schiebroek	0,14	1003
Rotterdam	Nieuwbouw Prins Alexander	0,18	537



Bagijnhof 80
2611 AR Delft
T 015 - 215 00 40
info@adecs-airinfra.nl
www.adecs-airinfra.nl