



Aanvraag omgevings vergunning

Bijlage 3

Akoestisch onderzoek

Gewaarmerkt als behorende bij besluit
van

B. en W.
de Raad

d.d. 16-12-'14 No. 17

Mij bekend,
De Gemeentesecretaris van
Schermer,

**Akoestisch Rapport ten behoeve van de vergunningaanvraag voor het
modelvliegterrein van de Aeroclub Kennemerland in de gemeente Schermer**

Koninklijke Nederlandse Vereniging voor de Luchtvaart

Afdeling Modelvliegsport.

Houttuinlaan 16 A

3447 GM Woerden

e-mail: secretaris@modelvliegsport.nl

tel: 0348 – 43 70 60

Behandeld door Dr. B.N. Swanenburg

Datum : 22 juni 2012

© KNVvL 2012

Inhoudsopgave	blz
1. Inleiding	3
2. Normstelling	4
3. Overige uitgangspunten	5
4. Berekening en resultaten	6
5. Mogelijke gebruikswijze van het terrein	8
6. Conclusie	10

Bijlagen

A1 t/m A4: Akoestische berekeningen

B: Schematische weergave vlieggebied ingedeeld in 17 deelbronnen

C: Kaart van de omgeving van het modelvliegterrein

1. INLEIDING

Ten behoeve van de vergunningaanvraag ingevolge de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (WABO) en meer in het bijzonder de Wet Milieubeheer voor het vliegen met modelvliegtuigen op het vliegterrein van de Aeroclub Kennemerland aan de Boekelerweg te Zuid-Schermer, wordt in dit rapport ingegaan op de akoestische aspecten.

Voor de geluidsnormen wordt in dit rapport uitgegaan van de aanbevelingen die de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening voor landelijk gebied aangeeft.

Op basis van een algemeen hiervoor gebruikt rekenmodel (onder andere beschreven in het Handboek Milieu Beheer, Lawaai beheersing hoofdstuk H 5000) is een prognose gemaakt van de te verwachten geluidsniveau op het referentiepunt, te weten de dichtstbijzijnde woning.

Resultaat van de studie is een aantal mogelijk in de vergunning op te nemen voorwaarden en maatregelen betreffende de geluidemissie van de modelvliegtuigen in relatie tot het aantal vliegreun per dag. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen modellen met verbrandingsmotor (2-taktmotoren of 4-takt) en modellen met een elektromotor. Modelzweefvliegtuigen produceren geen waarneembaar geluid en blijven wat de vergunning betreft buiten beschouwing.

De optelling van alle vliegreun met de verschillende typen bepaalt of aan de akoestische grenswaarden wordt voldaan.

In sommige situaties wordt naast de bescherming van omwonenden ook gelet op mogelijke verstoring van (broed)vogels door het geluid van de modelvliegtuigen. In hoofdstuk 5.2 van dit rapport wordt daarop nader ingegaan.

2. NORMSTELLING

Het gebied waarin het modelvliegterrein zich bevindt, kan gekarakteriseerd worden als stil landelijk gebied. De Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening geeft voor een dergelijk gebied een toelaatbaar langtijdgemiddelde geluidsniveau ($L_{A,LT}$) op de gevel van geluidgevoelige objecten aan van 40 dB(A) gedurende de dagperiode (09.00 - 19.00 uur) en 35 dB(A) voor de avondperiode (19.00 - 23.00 uur). Voor het toelaatbare maximale geluidsniveau volgen we de streefwaarden uit de Handreiking van respectievelijk 50 dB(A) en 45 dB(A), hoewel de wettelijk maximaal toegestane niveaus daarvoor aanzienlijk hoger liggen, namelijk respectievelijk 70 en 65 dB(A). Door toepassing van de lagere streefwaarden wordt gewaarborgd dat ook de maximale geluidsniveaus geen hinder veroorzaken.

In de omgeving van het vliegterrein liggen enkele boerderijen / woonhuizen. De dichtstbijzijnde ligt aan de Boekelerweg 1 te Zuidscherner op een afstand van 670 m van het centrum van het vlieggebied. De gevel van deze woning wordt als referentiepunt voor het onderzoek genomen. Het geluidniveau bij de andere boerderijen / woonhuizen zal vanwege de grotere afstand altijd lager zijn.

Voor 2-takt verbrandingsmotoren dient op de berekende geluidsniveaus een strafcorrectie voor tonaal geluid van + 5 dB(A) te worden toegepast. Volgens jurisprudentie van de Raad van State behoeft op het geluid van viertaktmotoren deze strafcorrectie niet te worden toegepast.

In bijlage C is het modelvliegterrein aangegeven met een wit kader. Het vlieggebied, tevens het akoestisch brongebied, is schematisch weergegeven met een rode cirkel op een licht-witte achtergrond. In een klein deel van dit gebied (de zuidwest hoek) wordt niet gevlogen. Akoestisch heeft dit een verwaarloosbare invloed op de resultaten. De dichtstbijzijnde woningen zijn met een genummerde gele pin gemarkeerd.

3. OVERIGE UITGANGSPUNTEN

3.1. Vliegtijden

Bij de modelvliegsport is de bedrijfstijd van nature variabel, afhankelijk van het seizoen; er kan alleen bij goed daglicht worden gevlogen en bij goed weer. In de praktijk betekent dit dat de tijden waarop het vliegterrein in gebruik zal zijn een zekere periode beslaat tussen 09.00 uur en 19.00 uur overdag en 's avonds van 19.00 uur tot zonsondergang (uiterlijk 22.00 uur).

In het kader van de vergunningverlening en de uitkomsten van dit onderzoek kunnen vergunningvoorwaarden met betrekking tot de bedrijfsduur en het gemiddelde aantal gelijktijdig vliegende modellen worden overeengekomen.

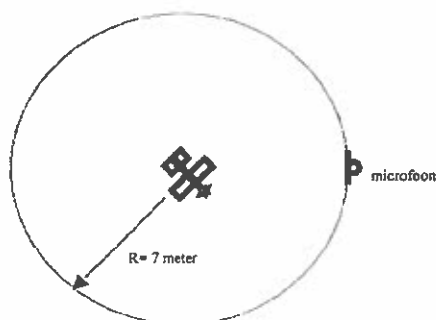
3.2 Geluidbronnen

De beschouwde geluidbronnen zijn in eerste instantie tweetakt- en viertaktmotoren die de modelvliegtuigen middels propellers aandrijven. Daarnaast worden er modellen met elektromotoren toegepast. Van veel elektro modellen is het motorgeluid verwaarloosbaar, maar bij hogere vermogens kan het geluid geproduceerd door de propeller van belang worden. Deze elektro modellen kunnen doorgaans akoestisch worden beschouwd als viertaktmotoren door het ontbreken van het tonale karakter. De bronsterkte wordt volgens een standaard meting bepaald, zoals hieronder beschreven.

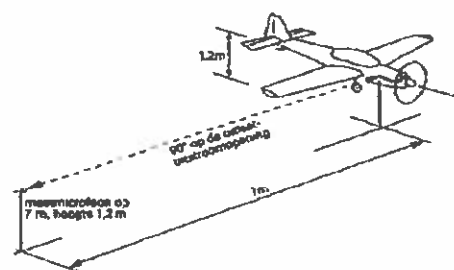
- Tijdens de metingen staat het modelvliegtuig 1,2 meter boven het maaiveld en levert de motor maximaal vermogen.
- De microfoon staat op 7 meter opgesteld (of 15 m bij turbine modellen). Zie figuur 1. Opmerking: in figuur 2 is de microfoonhoogte foutief op 1,2 m gesteld. Dit moet 1,6 tot 1,8 meter zijn.
- Er worden 4 metingen uitgevoerd op de 7 meter cirkel waarbij de microfoon, of modelvliegtuig bij iedere meting 45° verder langs de cirkelomtrek is verplaatst. Het punt waarbij de verbindinglijn microfoon / motoruitlaat en de lengteas van het modelvliegtuig een hoek van 90° maken is één van de meetpunten. Zie figuur 2.
- Deze uitgebreide methode wordt toegepast tijdens de eerste keuring van het model. Voor periodieke controle volstaat een enkelvoudige meting loodrecht op de lengteas van het modelvliegtuig.

Het emissieniveau is berekend door energetische middeling van de 4 gemeten niveaus. De voor de energetische middeling gebruikte formule is:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{1}{4} \sum_{n=1}^4 10^{\frac{L_{p_n}}{10}} \right)$$



Figuur 1



Figuur 2

De overdrachtsberekening gaat in eerste instantie uit van het bronvermogen zoals bepaald met de motor op vol vermogen. Modelvliegtuigen gebruiken tijdens de vlucht het volle vermogen slechts circa 1/3 deel van de vliegtijd, voornamelijk bij de start en bij steile stijgvluchten. De rest van de tijd wordt op gemiddeld half vermogen gevlogen. Hierdoor neemt de geluidsbelasting met 1,8 dB(A) af. Deze correctie wordt aan het eind van de berekening toegepast.

4.2. Resultaten

Uitgaande van één vliegtuig, dat gedurende de gehele periode vliegt, is het berekende langtijd-gemiddelde geluidniveau ($L_{Ar,LT}$) bij de woning aan de Boekelerweg 1 te Zuid-Schermer 33 dB(A).

Voor andere boerderijen in de nabije omgeving (zie bijlage C) is deze waarde in de onderstaande tabel aangegeven. De gegevens in de tabel bevestigen dat het geluidniveau bij de andere boerderijen altijd lager is dan bij het referentiepunt bij boerderij W1.

Boerderij nr	Adres	Afstand (m)	$L_{Ar,LT}$ dB(A)
W1	Boekelerweg 1	670	33,0
W2	Boekelerweg 3	730	31,7

Zoals aangegeven in bijlage A1 kan zowel de langtijdgemiddelde immissiewaarde ($L_{Ar,LT}$) als de maximale immissiewaarde (L_{Amax}) worden berekend voor verschillende combinaties van de bedrijfstijd en het gemiddelde aantal modellen dat gelijktijdig vliegt. Voor de berekening van L_{Amax} is daarbij uitgegaan van de extreme situatie dat alle modellen zich het dichtst bij het referentiepunt bevinden.

De onderstaande tabellen geven voorbeelden van de uitkomsten van die berekeningen voor zowel de dag- als de avondperiode, inclusief de correctie voor tonaal geluid van tweetaktmotoren bij de bepaling van de langtijdgemiddelde immissiewaarde ($L_{Ar,LT}$).

Immissie dagperiode 07.00-19.00 uur

Vliegtijd (uur)	Aantal modellen	2-takt ≤ 75 dB(A) 4-takt ≤ 80 dB(A)	
		$L_{Ar,LT}$ dB(A)	L_{Amax} dB(A)
12	1	33	39
12	2	36	42
12	3	38	44
12	4	39	45
12	5	40	46
10	6	40	47
Norm		40	50

Immissie avondperiode 19.00-23.00 uur

Vliegtijd (uur)	Aantal modellen	2-takt ≤ 75 dB(A) 4-takt ≤ 80 dB(A)	
		$L_{Ar,LT}$ dB(A)	L_{Amax} dB(A)
4	1	33	39
3	2	35	42
2	3	35	44
1,5	4	35	45
Norm		35	45

Deze berekening is gebaseerd op de aanname dat alle modellen aan de keuringslimiet van 75 of 80 dB(A) zitten. Dat is vrijwel nooit het geval. Vooral elektromodellen zijn vaak veel geruisarmer.

Om een representatieve geluidsbelasting te kunnen berekenen in praktische situaties, worden de modellen al naar gelang het bronvermogen ingedeeld in verschillende categorieën, nl:

- Rode groep 75-80 dB(A)
- Gele groep 72-75 dB(A)
- Groene groep 70-72 dB(A)

NB: 2-takt motoren tot 75 dB(A) zijn ingedeeld in de rode groep vanwege de 5dB(A) straffactor.

De bijdrage van modellen met een bronvermogen van minder dan 70 dB(A) kan worden verwaarloosd.

5. MOGELIJKE GEBRUIKSWIJZE VAN HET TERREIN

Hieronder is aangegeven hoe in de vergunning het gebruik van het terrein zou kunnen worden omschreven, zodat op een verifieerbare wijze aan de akoestische grenswaarden wordt voldaan. Daarbij beschouwen we twee, sterk verschillende, situaties.

5.1. Normale situatie

In de vergunning worden de keuringseisen opgenomen voor de richting gemiddelde brongeluidniveaus volgens de indeling in de drie groepen zoals gedefinieerd in het vorige hoofdstuk, te weten:

- Rode groep 4-takt en elektro 80 dB(A) / 7m en 2-takt 75 dB(A)
- Gele groep 4-takt en elektro 75 dB(A) / 7m
- Groene groep 4-takt en elektro 72 dB(A) / 7m

Binnen een bepaalde geluidslimiet kan er met modellen in de gele groep drie maal zoveel worden gevlogen dan met modellen in de rode groep. Modellen in de groene groep kunnen weer twee maal zoveel vliegen dan modellen in de gele groep.

Op zich doet het er voor de beoordeling niet toe op welk tijdstip de vliegreuen binnen de dag- of avondperiode worden gemaakt. Het zijn uiteindelijk de totale aantallen vliegreuen per type per dagdeel die samen bepalen of aan de akoestische eisen wordt voldaan. Omdat daarnaast de mogelijke vliegtijd per dag- of avondperiode afhankelijk is van het weer, van het seizoen en van de beschikbare vrije tijd van de modelvliegers kan in de vergunning een beperking opgenomen worden voor het totale aantal vliegreuen. Een praktische maat daarvoor is het aantal vluchten vermenigvuldigd met de gemiddelde duur van een vlucht.

Onder verwijzing naar bladzijde 3 van bijlage A1 zijn deze voorwaarden:

Dagperiode 07.00-19.00 uur: norm $L_{Ar,LT} = 40$ dB(A)

- | | | |
|----------------|---------|------------------|
| • Rode groep | 60 uur | of 360 vluchten |
| • Gele groep | 180 uur | of 1080 vluchten |
| • Groene groep | 380 uur | of 2280 vluchten |

Avondperiode 19.00-23.00 uur: norm $L_{Ar,LT} = 35$ dB(A)

- | | | |
|----------------|---------|-----------------|
| • Rode groep | 6,3 uur | of 38 vluchten |
| • Gele groep | 20 uur | of 120 vluchten |
| • Groene groep | 40 uur | of 240 vluchten |

In de praktijk blijkt dat men zelden of nooit ook maar in de buurt van deze limieten komt.

Om de handhavende instanties toch inzicht te geven of aan de vergunningvoorwaarden wordt voldaan kan op het veld een logboek van alle vluchten en de geschatte vliegtijd worden bijgehouden. In de praktijk kan dit voldoende betrouwbaar door het aantal vluchten per groep te registreren, daarbij de gele groep voor $1/3^e$ mee te tellen, de groene groep voor $1/6^e$, te rekenen met een gemiddelde vluchtduur van 10 minuten en het totaal te toetsen aan de toegestane vliegduur van de rode groep.

5.2. Beperking van de geluidscontour

Er kan sprake zijn van het nog verder willen beperken van het geluid, bijvoorbeeld om de mogelijke verstoring van (broed)vogels te reduceren. Het gebied waarbinnen van verstoring door geluid sprake zou kunnen zijn, wordt bepaald door de contour met een etmaalwaarde van 43 dB(A) (ref. 1 en referenties daarin). Omdat het gaat om verstoring nabij de grond wordt in dit geval een waarnemhoogte van 1 meter toegepast.

In bijlagen A2 t/m A4 zijn de berekeningen weergegeven van de toegestane vliegtijden (rode groep) voor verschillende liggingen van de 43 dB(A) contour. De resultaten (laatste regels van bijlagen A2 t/m A4) zijn vervat in onderstaande tabel.

Toegestane vliegtijd (uren) voor verschillende groepen modelvliegtuigen

Straal van 43 dB(A) contour t.o.v. centrum vlieggebied	Rode groep		Gele groep		Groene groep	
	Dag	Avond	Dag	Avond	Dag	Avond
300 m	19,5	2,1	60	6	120	12
250 m	10,9	1,2	35	3,6	69	7,3
200 m	5,1	0,5	16	1,7	32	3,4

Het blijkt dat de 43 dB(A) contour zich met niet onrealistische beperking van de vliegtijd goed laat begrenzen.

6. CONCLUSIE

Met dit rapport wordt aangetoond dat met goed uitvoerbare en controleerbare maatregelen en voorwaarden modelvliegen op het beoogde terrein de aangegeven geluidsnormen niet overschreden zullen worden. Dit geldt zowel voor de langtijdgemiddelde norm, als voor de streefwaarde voor het kortstondig optredend maximale geluid.

Op basis van dit rapport kan worden geconcludeerd dat het door de modelvliegtuigen geproduceerde geluid geen belemmering oplevert om een vergunning in het kader van de Wet Milieubeheer te verlenen.

Woerden, 22 juni 2012

Referenties

1. Vries, E. de (2010): Een nieuwe plek voor modelvliegclub Cumulus, Studie naar de gevolgen op ecologische waarden, EHS en Natura 2000. EcoGroen Advies BV, Zwolle.

Bijlage A1 bij Akoestisch rapport opgesteld door de KNLV in opdracht van de Aeroclub Kennemerland (clubnummer 4210)

Referenties tussen haakjes verwijzen naar het akoestisch rapport. Cursieve referenties verwijzen naar HMR 1999.

De geteelde vakke bevatten de toegepaste uitgangswaarden

Bepaling bronvermogen modelvliegtuig. Lp gemeten op 7 m afstand (figuur 1 en 2) en LWR berekend volgens Methode II 4.2.6

Lp gemeten op 7 m												
		Octaafband										
		125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz			
Standaard emissiespectrum verbrandingsmotoren												
Lp A-gewogen dB(A)		0,0	-47,0	-35,0	-24,0	-15,0	-7,0	-5,0	-5,0	-8,0	-13,0	dB(A)
Met Lp corresponderend emissiespectrum												
Lp max (op basis van keuring)		80,0	33,0	45,0	56,0	65,0	73,0	75,0	74,0	72,0	67,0	dB(A)
Dgeo = 10*log(4*P/R^2)			27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	dB(A)
LWR = Lp + Dgeo - 2		105,9	58,8	70,8	81,8	90,8	98,8	100,8	99,8	97,8	92,8	dB(A)

De bijdragen van de frequentiebanden 31,5 Hz en 63 Hz kunnen worden verwaarloosd.

Geometrie van de bron

Hoogte bron (hb)	50 m
Horizontale afstand centrum vlieggebied tot immissiepunt	870 m
Straal vlieggebied	200 m
Bron opgesplitst in 17 puntbronnen (figuur 3)	
Centrum buitensectoren op	87% van de straal van het vlieggebied
Centrum binnensectoren	54% van de straal van het vlieggebied

Gewel van referentiepunt (Boekelerweg 1)

Opsplitsing bron in 17 deelbronnen (figuur 3) Emissie per deelbron: $L_{p1} = L_p + 10 \cdot \log(W_i / \text{Som}(W_i))$

Sectornummer, zie figuur 3

weegfactor (W_i) per deelbron, zie bijlage B

LWR per deelbron		som																	voor	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lmax	
freq.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	
totaal		69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	81,8	
125		78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	90,8	
250		86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	98,8	
500		88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	100,8	
1000		87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	98,8	
2000		85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	97,8	
4000		80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	92,8	
8000		80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	92,8	

afstand voor

Lmax	473
------	-----

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
672	564	601	680	752	780	752	680	601	499	563	694	804	845	804	694	563

Sectornummer bron
Afstand bron tot immissiepunt (r)

Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart, afdeling Moenvliegspot

Overdrachtsberekening (methode II.8)

LI = LWR - Dgeo - Dluicht - Drefl - Dscherm - Dveg - Dterrein - Dbodem - Dhuis
 waarbij in de onderhavige situatie Drefl = Dveg = Dterrein = Dhuis = 0

Sectornummer bron

$$D_{geo} = 10 \log(4 \cdot P \cdot r^2)$$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
67.5	66.0	66.6	67.6	68.5	68.8	68.5	67.6	66.6	64.9	66.0	67.8	69.1	69.5	69.1	67.8	66.0

Lmax
64.5

Dluicht = $alu(f) \cdot r$
 (tabel C.5.1)

freq.

alu(f)

per deelbron

freq.	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0,00025	3,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
0,00076	3,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5
0,00160	1,1	0,9	1,0	1,1	1,2	1,1	1,0
0,00280	1,9	1,6	1,7	2,0	2,2	2,0	1,7
0,00620	4,2	3,5	3,7	4,2	4,7	4,2	3,7
0,01900	12,8	10,7	10,4	12,9	14,3	12,9	11,4
0,06700	45,0	37,8	40,2	45,6	50,4	45,6	40,2

0,1
0,4
0,8
1,4
2,9
9,0
31,7

Dbodem (tabel C.5.6)

Beoordelingshoogte

Bodemfactor (5.21)

1,0

m

freq.

per deelbron

freq.	125	250	500	1000	2000	4000	8000
3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,4	3,4
3,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

3,3
0,9
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

LI = LWR - Dgeo - Dluicht - Dbodem

freq.

som

per deelbron

freq.	125	250	500	1000	2000	4000	8000
-1,6	0,0	-0,5	-1,7	-2,6	-3,0	-2,6	-1,7
3,6	11,2	10,6	9,5	8,5	8,2	8,5	9,5
17,9	19,6	19,0	17,8	16,8	16,5	16,8	17,8
19,1	20,9	20,2	18,8	17,8	17,4	17,8	18,8
15,8	19,0	17,3	15,7	14,4	13,9	14,4	15,7
5,2	8,8	7,6	5,0	2,7	1,9	2,7	5,0
-32,0	-23,3	-26,3	-32,7	-38,4	-40,5	-38,4	-32,7

14,0
25,1
33,8
35,0
32,4
24,4
-3,3

LI (A-gewogen)

35,5

Beoordelingsgrootheden

LAeq,LT = LI - Cm - Cb - Cg (module C.8.1)
 waarbij Cg = C

Sectornummer bron

LI (A-gewogen)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
22,9	24,8	24,1	22,7	21,6	21,2	21,6	22,7	24,1	26,1	24,8	22,5	20,9	20,3	20,9	22,5	24,8

38,9

Meteo correctie Cm (module C.9.3)

0,0

0,9	0,1	0,4	1,0	1,3	1,5	1,3	1,0	0,4	0,0	0,1	1,0	1,6	1,7	1,6	1,0	0,1
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Resultaat voor 1 modelvliegtuig gedurende gehele dag- of avondperiode (Cb = 0)

L _{aeq} ,LT	34,8	22,0	24,7	23,7	21,7	20,3	18,7	20,3	21,7	23,7	26,1	24,7	21,5	19,3	18,6	21,5	24,7	38,9
som = 10 ⁿ Log(som(10 ⁿ Lin ¹⁰)) (met n=0 tot 16)																		L _{amax}
L _{amax}	38,9																	voor 1 model

L_{Ar},LT voor bepaalde bedrijfstijd en meerdere modelvliegtuigen

L_{Ar},LT = L_{aeq},LT - Cb + Cn + K - Q
K=5 voor 2-takt, K=0 voor 4-takt

Cb = -10ⁿLog(Tb/T0)

Cn = 10ⁿLog(N) (N = aantal modelvliegtuigen)

K (correctie voor tonaal geluid 2-takt motoren)

Q = correctie voor deeltijd half vermogen

0,0

1,8

Resultierende beoordelingsgrootheden voor verschillende vliegtijden en aantal modellen

2-takt motoren <= 75 dB(A)
4-takt motoren <= 80 dB(A)

Dagperiode: T0 = 07.00 - 19.00 uur		12 uur		uur	
Tb	N	Cb	Cn	L _{Ar} ,LT	L _{amax}
12	1	0,0	0,0	33,0	38,9
12	2	0,0	3,0	36,0	41,9
12	3	0,0	4,8	37,8	43,7
12	4	0,0	6,0	39,0	44,9
12	5	0,0	7,0	40,0	45,9
10	6	0,8	7,8	40,0	46,7

Avondperiode: T0 = 19.00 - 23.00 uur

Tb	N	Cb	Cn	L _{Ar} ,LT	L _{amax}
4	1	0,0	0,0	33,0	38,9
3	2	1,2	3,0	34,8	41,9
2	3	3,0	4,8	34,8	43,7
1,5	4	4,3	6,0	34,8	44,9

Opmerking: L_{amax} is berekend voor de extreme situatie dat alle modelvliegtuigen zich gelijktijdig het dichtst bij het referentiepunt bevinden

L_{amax} = 38,9 + Cn

Opm: de correctie voor tonaal geluid hoeft niet te worden meegenomen in de berekening van L_{amax}.

Berekening maximaal toegestane vliegtijd T_{max} (aantal vluchten vermenigvuldigd met vluchtduur)

Norm L _{Ar} ,LT voor de dagperiode	40	dB(A)	T _{max}
Norm L _{Ar} ,LT voor de avondperiode	35	dB(A)	T _{max}
			60,1 uur
			6,3 uur

T_{max} = T0 * 10^{-(Cb/10)}
met Cb = L_{aeq} - L_{norm} + K

© KNNVL 2012

Bijlage A2 bij Akoestisch rapport opgesteld door de KNVvL in opdracht van de Aeroclub Kennemerland (clubnummer 4210)

Referenties tussen haakjes verwijzen naar het akoestisch rapport. Cursieve referenties verwijzen naar HMRI 1999.

De geel gekleurde vakje bevatten de toegepaste uitgangswaarden

Bepaling bronvermogen modelvliegtuig, L_p gemeten op 7 m afstand (figuur 1 en 2) en LWR berekend volgens Methode II 4.2.6

Lp gemeten op 7 m		Octaafband										Hz
totaal		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Standaard emissiespectrum verbrandingsmotoren												
Lp A-gewogen dB(A)		0,0	-47,0	-35,0	-24,0	-15,0	-7,0	-5,0	-6,0	-8,0	-13,0 dB(A)	
Met Lp corresponderend emissiespectrum												
Lp max (op basis van keuring)		33,0	45,0	56,0	65,0	73,0	75,0	74,0	72,0	67,0		
Dgeo = 10*log(4*P*R ²)		27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9		
LWR = Lp + Dgeo - 2		105,9	70,8	81,8	90,8	98,8	100,8	99,8	97,8	92,8	dB(A)	

De bijdragen van de frequentiebanden 31,5 Hz en 63 Hz kunnen worden verwaarloosd.

Geometrie van de bron

Hoogte bron (hb)	80 m
Horizontale afstand centrum vlieggebied tot immissiepunt	300 m
Straal vlieggebied	200 m
Bron opgesplitst in 17 puntbronnen (figuur 3)	
Centrum buitensectoren op	87% van de straal van het vlieggebied
Centrum binnensectoren	54% van de straal van het vlieggebied

43 dB(A) contour

Opsplitsing bron in 17 deelbronnen (figuur 3) Emissie per deelbron: $L_{p1} = L_p + 10 \cdot \log(W_i / \text{Som}(W_i))$

Sectornummer, zie figuur 3

weegfactor (W_i) per deelbron, zie bijlage B

LWR per deelbron	freq.	som																	voor Lmax
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	125	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	81,8
	250	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	90,8
	500	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	98,8
	1000	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	100,8
	2000	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	99,8
	4000	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	97,8
	8000	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	92,8

afstand voor

Sectornummer bron		Lmax																	473
Afstand bron tot immissiepunt (ri)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		304	198	242	323	387	411	387	323	242	136	221	350	443	477	443	350	221	

Overdrachtsberekening (methode II.B)

LI = LWR - Dgeo - Dlucht - Drefl - Dacherm - Dveg - Dterrein - Dbodem - Dhuis
 waarbij in de onderhavige situatie Drefl = Dveg = Dterrein = Dhuis = 0

Sectornummer bron

$$D_{geo} = 10 \log(4 \cdot P \cdot n^2)$$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
60,7	56,9	58,7	61,2	62,8	63,3	62,8	61,2	58,7	53,6	57,9	61,9	63,9	64,6	63,9	61,9	57,9

Lmax	64,5
------	------

Dlucht = alu(f) * r
 (tabel C.5.1)

freq.

per deelbron

freq.	per decibron																				al(f)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0	13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0	14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0	16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0	18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0	21,1	21,2	21,3	21,4	21,5	21,6	21,7	21,8	21,9	22,0	22,1	22,2	22,3	22,4	22,5	22,6	22,7	22,8	22,9	23,0	23,1	23,2	23,3	23,4	23,5	23,6	23,7	23,8	23,9	24,0	24,1	24,2	24,3	24,4	24,5	24,6	24,7	24,8	24,9	25,0	25,1	25,2	25,3	25,4	25,5	25,6	25,7	25,8	25,9	26,0	26,1	26,2	26,3	26,4	26,5	26,6	26,7	26,8	26,9	27,0	27,1	27,2	27,3	27,4	27,5	27,6	27,7	27,8	27,9	28,0	28,1	28,2	28,3	28,4	28,5	28,6	28,7	28,8	28,9	29,0	29,1	29,2	29,3	29,4	29,5	29,6	29,7	29,8	29,9	30,0	30,1	30,2	30,3	30,4	30,5	30,6	30,7	30,8	30,9	31,0	31,1	31,2	31,3	31,4	31,5	31,6	31,7	31,8	31,9	32,0	32,1	32,2	32,3	32,4	32,5	32,6	32,7	32,8	32,9	33,0	33,1	33,2	33,3	33,4	33,5	33,6	33,7	33,8	33,9	34,0	34,1	34,2	34,3	34,4	34,5	34,6	34,7	34,8	34,9	35,0	35,1	35,2	35,3	35,4	35,5	35,6	35,7	35,8	35,9	36,0	36,1	36,2	36,3	36,4	36,5	36,6	36,7	36,8	36,9	37,0	37,1	37,2	37,3	37,4	37,5	37,6	37,7	37,8	37,9	38,0	38,1	38,2	38,3	38,4	38,5	38,6	38,7	38,8	38,9	39,0	39,1	39,2	39,3	39,4	39,5	39,6	39,7	39,8	39,9	40,0	40,1	40,2	40,3	40,4	40,5	40,6	40,7	40,8	40,9	41,0	41,1	41,2	41,3	41,4	41,5	41,6	41,7	41,8	41,9	42,0	42,1	42,2	42,3	42,4	42,5	42,6	42,7	42,8	42,9	43,0	43,1	43,2	43,3	43,4	43,5	43,6	43,7	43,8	43,9	44,0	44,1	44,2	44,3	44,4	44,5	44,6	44,7	44,8	44,9	45,0	45,1	45,2	45,3	45,4	45,5	45,6	45,7	45,8	45,9	46,0	46,1	46,2	46,3	46,4	46,5	46,6	46,7	46,8	46,9	47,0	47,1	47,2	47,3	47,4	47,5	47,6	47,7	47,8	47,9	48,0	48,1	48,2	48,3	48,4	48,5	48,6	48,7	48,8	48,9	49,0	49,1	49,2	49,3	49,4	49,5	49,6	49,7	49,8	49,9	50,0	50,1	50,2	50,3	50,4	50,5	50,6	50,7	50,8	50,9	51,0	51,1	51,2	51,3	51,4	51,5	51,6	51,7	51,8	51,9	52,0	52,1	52,2	52,3	52,4	52,5	52,6	52,7	52,8	52,9	53,0	53,1	53,2	53,3	53,4	53,5	53,6	53,7	53,8	53,9	54,0	54,1	54,2	54,3	54,4	54,5	54,6	54,7	54,8	54,9	55,0	55,1	55,2	55,3	55,4	55,5	55,6	55,7	55,8	55,9	56,0	56,1	56,2	56,3	56,4	56,5	56,6	56,7	56,8	56,9	57,0	57,1	57,2	57,3	57,4	57,5	57,6	57,7	57,8	57,9	58,0	58,1	58,2	58,3	58,4	58,5	58,6	58,7	58,8	58,9	59,0	59,1	59,2	59,3	59,4	59,5	59,6	59,7	59,8	59,9	60,0	60,1	60,2	60,3	60,4	60,5	60,6	60,7	60,8	60,9	61,0	61,1	61,2	61,3	61,4	61,5	61,6	61,7	61,8	61,9	62,0	62,1	62,2	62,3	62,4	62,5	62,6	62,7	62,8	62,9	63,0	63,1	63,2	63,3	63,4	63,5	63,6	63,7	63,8	63,9	64,0	64,1	64,2	64,3	64,4	64,5	64,6	64,7	64,8	64,9	65,0	65,1	65,2	65,3	65,4	65,5	65,6	65,7	65,8	65,9	66,0	66,1	66,2	66,3	66,4	66,5	66,6	66,7	66,8	66,9	67,0	67,1	67,2	67,3	67,4	67,5	67,6	67,7	67,8	67,9	68,0	68,1	68,2	68,3	68,4	68,5	68,6	68,7	68,8	68,9	69,0	69,1	69,2	69,3	69,4	69,5	69,6	69,7	69,8	69,9	70,0	70,1	70,2	70,3	70,4	70,5	70,6	70,7	70,8	70,9	71,0	71,1	71,2	71,3	71,4	71,5	71,6	71,7	71,8	71,9	72,0	72,1	72,2	72,3	72,4	72,5	72,6	72,7	72,8	72,9	73,0	73,1	73,2	73,3	73,4	73,5	73,6	73,7	73,8	73,9	74,0	74,1	74,2	74,3	74,4	74,5	74,6	74,7	74,8	74,9	75,0	75,1	75,2	75,3	75,4	75,5	75,6	75,7	75,8	75,9	76,0	76,1	76,2	76,3	76,4	76,5	76,6	76,7	76,8	76,9	77,0	77,1	77,2	77,3	77,4	77,5	77,6	77,7	77,8	77,9	78,0	78,1	78,2	78,3	78,4	78,5	78,6	78,7	78,8	78,9	79,0	79,1	79,2	79,3	79,4	79,5	79,6	79,7	79,8	79,9	80,0	80,1	80,2	80,3	80,4	80,5	80,6	80,7	80,8	80,9	81,0	81,1	81,2	81,3	81,4	81,5	81,6	81,7	81,8	81,9	82,0	82,1	82,2	82,3	82,4	82,5	82,6	82,7	82,8	82,9	83,0	83,1	83,2	83,3	83,4	83,5	83,6	83,7	83,8	83,9	84,0	84,1	84,2	84,3	84,4	84,5	84,6	84,7	84,8	84,9	85,0	85,1	85,2	85,3	85,4	85,5	85,6	85,7	85,8	85,9	86,0	86,1	86,2	86,3	86,4	86,5	86,6	86,7	86,8	86,9	87,0	87,1	87,2	87,3	87,4	87,5	87,6	87,7	87,8	87,9	88,0	88,1	88,2	88,3	88,4	88,5	88,6	88,7	88,8	88,9	89,0	89,1	89,2	89,3	89,4	89,5	89,6	89,7	89,8	89,9	90,0	90,1	90,2	90,3	90,4	90,5	90,6	90,7	90,8	90,9	91,0	91,1	91,2	91,3	91,4	91,5	91,6	91,7	91,8	91,9	92,0	92,1	92,2	92,3	92,4	92,5	92,6	92,7	92,8	92,9	93,0	93,1	93,2	93,3	93,4	93,5	93,6	93,7	93,8	93,9	94,0	94,1	94,2	94,3	94,4	94,5	94,6	94,7	94,8	94,9	95,0	95,1	95,2	95,3	95,4	95,5	95,6	95,7	95,8	95,9	96,0	96,1	96,2	96,3	96,4	96,5	96,6	96,7	96,8	96,9	97,0	97,1	97,2	97,3	97,4	97,5	97,6	97,7	97,8	97,9	98,0	98,1	98,2	98,3	98,4	98,5	98,6	98,7	98,8	98,9	99,0	99,1	99,2	99,3	99,4	99,5	99,6	99,7	99,8	99,9	100,0

Resultaat voor 1 modelvliegtuig gedurende gehele dag- of avondperiodes (Cb = 0)

LAeq,LT
som = 10 * Log(som(10ⁿ * L_i / 10)) (met n=0 tot 16)
LAmax

28,9	33,3	31,3	28,3	26,3	25,7	24,8	24,0	24,8	27,4	32,2	27,4	32,2
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

36,4
LAmax
voor 1 model

LA_r,LT voor bepaalde bedrijfstijd en meerdere modelvliegtuigen

LA_r,LT = LAeq,LT + Cb + Cn + K + Q
K=5 voor 2-takt, K=0 voor 4-takt

Cb = -10 * Log(Tb/T0)

Cn = 10 * Log(N) (N = aantal modelvliegtuigen)

K (correctie voor totaal geluid 2-takt motoren)

Q = correctie voor deeltijd half vermogen

0,0

1,8

Resultierende beoordelingsgrootheden voor verschillende vliegtijden en aantal modellen

2-takt motoren <= 75 dB(A)
4-takt motoren <= 80 dB(A)

Dagperiode: T0 = 07.00 - 19.00 uur					
Tb	N	Cb	Cn	LA _r ,LT	LAmax
12	1	0,0	0,0	40,9	36,4
10	2	0,8	3,0	43,1	39,4
7	3	2,3	4,8	43,3	41,2
5	4	3,8	6,0	43,1	42,4
4	5	4,8	7,0	43,1	43,4
3	6	6,0	7,8	42,7	44,2

Avondperiode: T0 = 19.00 - 23.00 uur					
Tb	N	Cb	Cn	LA _r ,LT	LAmax
4	1	0,0	0,0	40,9	36,4
2	1	3,0	0,0	37,9	36,4
1	2	6,0	3,0	37,9	39,4
0,7	3	7,6	4,8	38,1	41,2

Opmerking: LAmax is berekend voor de extreme situatie dat alle modelvliegtuigen zich gelijktijdig het dichtst bij het referentiepunt bevinden

LAmax = 36,4 + Cn

Opm: de correctie voor totaal geluid hoeft niet te worden meegenomen in de berekening van LAmax.

Berekening maximaal toegestane vliegtijd Tmax (aantal vluchten vemenigvuldigd met vluchtduur)

Tmax

43	dB(A)
38	dB(A)

Norm LA_r,LT voor de dagperiode
Norm LA_r,LT voor de avondperiode

Tmax = T0 * 10^(-Cb/10)
met Cb = LAeq - Lnorm + K

© KNVvL 2012

Bijlage A3 bij Akoestisch rapport opgesteld door de KNVvL in opdracht van de Aeroclub Kennemerland (clubnummer 4210)

Referenties tussen haakjes verwijzen naar het akoestisch rapport. Cursieve referenties verwijzen naar HMR! 1999.

De aangekeurde vakke bevatten de toereikende uitgangswaarden

Benallen bronvormen modaliteit 1 en 2 en LWA berekend volgens Methode II 4.2.6

Lp gemeten op 7 m		Octaafband									
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	H _z
Standaard emissiespectrum verbrandingsmotoren		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	H _z
Lp A-gewogen dB(A)		-47,0	-35,0	-24,0	-15,0	-7,0	-5,0	-6,0	-8,0	-13,0	dB(A)
		Met Lp corresponderend emissiespectrum									
Lp max (op basis van keuring)		33,0	45,0	56,0	65,0	73,0	75,0	74,0	72,0	67,0	
D _{geo} = 10*log(4*P ₁ /P ₂)		27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	
D _{geo} = Lp + D _{geo} - 2		105,9	59,8	70,8	81,8	90,8	98,8	100,8	97,8	92,8	dB(A)

De bijdragen van de frequentiebanden 31.5 Hz en 63 Hz kunnen worden verwaarloosd.

Geometrie van de bron

metrie van de bron		m
Hoogte bron (hb)		50 m
Horizontale afstand centrum vlieggebied tot inritsliepuit		260 m
Straal vlieggebied		200 m
Bron opgesplitst in 17 puntbronnen (figuur 3)		
Centrum buitensectoren op	87%	van de straal van het vlieggebied
Centrum binnensectoren	54%	van de straal van het vlieggebied

43 dB(A) contour

Onseltzinga bron in 17 deelbronnen (figuur 3)

Omsplitsing bron in 17 deelbronnen (figuur 3)

Sectornummer, zie figuur 3

weefactor (Wi) per deelbron, zie bijlage B

[illegible]

afstand voor

 $L_{\max}$

473

Sectornummer bron

Afstand bron tot immissiepunt (ri)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
955	151	196	277	339	361	339	277	196	91	184	309	396	427	396	309	184

Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Luchtvaart, afdeling Modelvliegtuigtransport

Overdrachtsberekening (methode II.B)

Li = LWR - Dgeo - Dluicht - Drefl - Dscherm - Dweg - Dterrein - Dbodem - Dhuls
 waarbij in de onderhavige situatie Drefl = Dweg = Dterrein = Dhuls = 0

Sectornummer bron

$$D_{geo} = 10 \log(4 \cdot \pi \cdot r^2)$$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
59,1	54,5	56,8	59,8	61,6	62,2	61,6	59,8	56,8	50,2	56,3	60,8	62,9	63,6	62,9	60,8	56,3

Lmax
84,5

Dluicht = alu(f) * r
 (tabel C.5.1)

freq.

per deelbron		0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
--------------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

0,1
0,4
0,8
1,4
2,9
9,0
31,7

Dbodem (tabel C.5.6)

Beoordelingshoogte

Bodemfactor (5.21)

1,0

m

1

freq.

per deelbron	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0	11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0	13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0	14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0	16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0	18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0	21,1	21,2	21,3	21,4	21,5	21,6	21,7	21,8	21,9	22,0	22,1	22,2	22,3	22,4	22,5	22,6	22,7	22,8	22,9	23,0	23,1	23,2	23,3	23,4	23,5	23,6	23,7	23,8	23,9	24,0	24,1	24,2	24,3	24,4	24,5	24,6	24,7	24,8	24,9	25,0	25,1	25,2	25,3	25,4	25,5	25,6	25,7	25,8	25,9	26,0	26,1	26,2	2
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

Resultaat voor 1 modelvliegtuig gedurende gehele dag- of avondperiode (Cb = 0)

Laeq,LT	30,7	38,0	33,4	29,9	27,7	27,7	27,0	27,7	28,7	26,1	25,2	26,1	28,7	34,0
som	45,2													
LaMax	36,4													

voor 1 model

La,LT voor bepaalde bedrijfstijd en meerdere modelvliegtuigen

$La,LT = Laeq,LT - Cb + Cn + K - Q$
K=5 voor 2-takt, K=0 voor 4-takt

$Cb = -10 \cdot \log(Tb/T0)$

$Cn = 10 \cdot \log(N)$ (N = aantal modelvliegtuigen)

0,0

K (correctie voor tonaal geluid 2-takt motoren)

Q = correctie voor deeltijd half vermogen

1,8

Resultierende beoordelingsgrootheden voor verschillende vliegtijden en aantal modellen

2-takt motoren <= 75 dB(A)
4-takt motoren <= 80 dB(A)

Dagperiode: T0 = 12 uur						
Tb	N	Cb	Cn	La,LT	LaMax	
12	1	0,0	0,0	43,4	38,4	
6	2	3,0	3,0	43,4	39,4	
4	3	4,8	4,8	43,4	41,2	
3	4	6,0	6,0	43,4	42,4	
2	5	7,8	7,0	42,6	43,4	
1,5	6	9,0	7,8	42,2	44,2	

Avondperiode: T0 = 4 uur						
Tb	N	Cb	Cn	La,LT	LaMax	
4	1	0,0	0,0	43,4	36,4	
1	1	6,0	0,0	37,4	36,4	
0,6	2	8,2	3,0	38,2	39,4	
0,4	3	10,0	4,8	38,2	41,2	

Opmerking: LaMax is berekend voor de extreme situatie dat alle modelvliegtuigen zich gelijktijdig het dichtst bij het referentiepunt bevinden

LaMax = 36,4 + Cn
Opmerking: correctie voor tonaal geluid hoeft niet te worden meegenomen in de berekening van LaMax.

Berekening maximaal toegestane vliegtijd Tmax (aantal vluchten vermenigvuldigd met vluchtduur)

Norm La,LT voor de dagperiode	43	dB(A)	Tmax	10,9	uur
Norm La,LT voor de avondperiode	38	dB(A)	Tmax	1,2	uur

$Tmax = T0 \cdot 10^{(LaMax - Laeq - Lnorm) / K}$
met Cb = Laeq - Lnorm + K

4

Bijlage A3 bij Akoestisch rapport opgesteld door de KNVvL in opdracht van de Aeroclub Kennemerland (clubnummer 4210)

Referenties tussen haakjes verwijzen naar het akoestisch rapport. Cursieve referenties verwijzen naar HMRI 1999.

De geef gekleurde vakje bevatten de toegepaste uitgangswaarden

Bepaling bronvermogen modelvliegtuig. Lp gemeten op 7 m afstand (figuur 1 en 2) en LWR berekend volgens Methode II 4.2.5

Lp gemeten op 7 m	Octaafband										Hz
	totaal	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Standaard emissiespectrum verbrandingsmotoren		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
Lp A-gewogen dB(A)	0,0	-47,0	-35,0	-24,0	-15,0	-7,0	-5,0	-6,0	-8,0	-13,0	dB(A)
Met Lp corresponderend emissiespectrum											
Lp max (op basis van keuring)	80,0	33,0	45,0	56,0	65,0	73,0	75,0	74,0	72,0	67,0	
Dgeo = $10 \cdot \log(4 \cdot \pi \cdot r^2)$		27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	
LWR = Lp + Dgeo - 2	105,9	58,8	70,8	81,8	90,8	98,8	100,8	99,8	97,8	92,8	dB(A)

De bijdragen van de frequentiebanden 31,5 Hz en 63 Hz kunnen worden verwaarloosd.

Geometrie van de bron

Hoogte bron (hb)	50	m
Horizontale afstand centrum vlieggebied tot immissiepunt	200	m
Straal vlieggebied	200	m
Bron opgesplitst in 17 puntbronnen (figuur 3)		
Centrum buitensectoren op	87%	van de straal van het vlieggebied
Centrum binnensectoren	54%	van de straal van het vlieggebied

43 dB(A) contour

Opsplitsing bron in 17 deelbronnen (figuur 3) Emissie per deelbron: $L_{p1} = L_p + 10 \cdot \log(W_i / \text{Som}(W_i))$

Sectornummer, zie figuur 3

wiegfactor (Wi) per deelbron, zie bijlage B

LWR per deelbron	freq.	som																	voor Lmax
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	125	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	81,8
	250	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	90,8
	500	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	98,8
	1000	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	86,5	100,8
	2000	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	99,8
	4000	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	85,5	97,8
	8000	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	80,5	92,8

afstand voor

Lmax
479

Sectornummer bron

Afstand bron tot immissiepunt (ri)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
206	105	154	233	291	312	291	233	154	56	153	270	349	377	349	270	153

Overdrachtsberekening (methode II.6)

$$LJ = LWR - Dgeo - Dlicht - Drefl - Dscherm - Dveg - Dterrein - Dbodem - Dhuls$$

waarbij in de onderhavige situatie Drefl = Dveg = Dterrein = Dhuls = 0

Sectornummer bron

$$Dgeo = 10 \log(4 \cdot P \cdot r^2)$$

C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
57,3	51,4	54,7	58,3	60,3	60,9	60,3	58,3	54,7	46,0	54,7	59,8	61,9	62,5	61,9	59,6	54,7

Lmax
64,6

$$Dlicht = alu(f)^n$$

(tabel C.5.1)

freq.

freq.	0,1	0,2	0,5	1,0	1,5	1,7	1,5	1,2	0,8	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
125	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025
250	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076	0,00076
500	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160	0,00160
1000	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290	0,00290
2000	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620	0,00620
4000	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900	0,01900
8000	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700	0,06700

0,1
0,4
0,8
1,4
2,9
9,0
31,7

Dbodem (tabel C.5.6)

Beoordelingshoogte
Bodemfactor (5.21)

m

freq.

freq.	1,0	0,5	0,8	1,2	1,5	1,7	1,5	1,2	0,8	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
125	7,7	6,9	7,5	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,5	5,3	7,5	7,8	7,9	7,9	7,9	7,8	7,5
250	8,7	7,7	8,4	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,4	6,0	8,4	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,4
500	2,0	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,4	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2,9
7,9
8,8
2,0
0,0
0,0
0,0

$$LI = LWR - Dgeo - Dlicht - Dbodem$$

som

freq.	11,2	17,6	14,0	10,0	7,7	6,9	7,7	10,0	14,0	23,2	14,0	8,5	5,7	4,8	5,7	8,5	14,0
125	26,4	29,7	26,4	20,2	16,2	12,2	10,2	12,2	16,2	27,2	16,2	10,9	6,6	7,9	8,6	10,9	16,2
250	36,8	44,1	36,8	27,2	23,1	19,1	17,0	16,3	17,0	34,5	23,2	17,7	15,3	14,6	15,3	17,7	23,2
500	44,1	54,4	44,1	35,1	31,4	27,5	25,4	24,7	25,4	51,4	41,0	31,4	26,1	23,6	23,6	26,1	31,4
1000	44,4	54,4	44,4	35,5	31,9	27,8	25,5	24,7	25,5	51,4	41,2	31,9	26,3	23,5	23,5	26,3	31,9
2000	40,9	50,9	40,9	32,2	27,9	22,8	19,7	18,7	19,7	38,5	27,9	20,8	17,0	15,8	17,0	20,8	27,9
4000	31,8	41,8	31,8	22,1	15,5	6,6	0,8	-1,2	0,8	15,5	30,8	15,5	2,9	-4,7	-7,3	2,9	15,5
8000	48,5	58,5	48,5	32,9	39,6	35,8	31,6	29,3	31,6	35,8	45,8	35,8	30,1	27,4	25,6	30,1	35,8

14,4
18,1
24,8
33,0
32,4
24,4
-3,3

$$LI (A-gewogen)$$

32,9	39,6	35,8	31,6	29,3	31,6	35,8	45,8	35,8	30,1	27,4	25,6	30,1	27,4	25,6	30,1	35,8
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

36,4

Beoordelingsgrootheden

$$LAeq,LT = LI - Cm - Cb - Cg \text{ (module C.8.1)}$$

waarbij Cg = 0

Sectornummer bron

$$LI (A-gewogen)$$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
32,9	39,6	35,8	31,6	29,3	28,6	29,3	31,6	35,8	45,6	35,8	30,1	27,4	25,6	27,4	30,1	35,8

36,4

$$\text{Meteo correctie } Cm \text{ (module C.8.3)}$$

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

0,0

Resultaat voor 1 modelvliegtuig gedurende gehele dag- of avondperiode (Cb = 0)

L _{Aeq,LT}	48,5	32,9	39,6	35,8	31,6	29,3	28,6	29,3	31,6	35,8	45,8	35,8	30,1	27,4	26,6	27,4	30,1	35,8	36,4
som = 10 * Log(som(10 ⁿ * L _i /10)) (met n=0 tot 16)																			L _{AMax}
L _{AMax}	36,4																		voor 1 model

L_{Ar,LT} voor bepaalde bedrijfstijd en meerdere modelvliegtuigen

$L_{Ar,LT} = L_{Aeq,LT} - C_b + C_n + K - Q$
K=5 voor 2-takt, K=0 voor 4-takt

$C_b = -10 \cdot \log(T_b/T_0)$

$C_n = 10 \cdot \log(N)$ (N = aantal modelvliegtuigen)

0,0

Q = correctie voor deeltijd half vermogen

1,8

Resultierende beoordelingsgrootheden voor verschillende vliegtijden en aantal modellen

2-takt motoren <= 75 dB(A)
4-takt motoren <= 90 dB(A)

Dagperiode: T0 = 07.00 - 19.00 uur						12 uur					
Tb	N	Cb	Cn	L _{Ar,LT}	L _{AMax}	Tb	N	Cb	Cn	L _{Ar,LT}	L _{AMax}
12	1	0,0	0,0	46,7	36,4	5	1	3,8	0,0	42,9	36,4
2,5	2	6,8	3,0	42,9	39,4	1,5	3	9,0	4,8	42,4	41,2
1,2	4	10,0	6,0	42,7	42,4	1	5	10,8	7,0	42,9	43,4

Avondperiode: T0 = 19.00 - 23.00 uur						4 uur					
Tb	N	Cb	Cn	L _{Ar,LT}	L _{AMax}	Tb	N	Cb	Cn	L _{Ar,LT}	L _{AMax}
4	1	0,0	0,0	46,7	36,4	0,5	1	9,0	0,0	37,7	36,4
0,25	2	12,0	3,0	37,7	39,4	0,2	3	13,0	4,8	38,5	41,2

Opmerking: L_{AMax} is berekend voor de extreme situatie dat alle modelvliegtuigen zich gelijktijdig het dichtst bij het referentiepunt bevinden
L_{AMax} = 36,4 + C_n
Opmerking: correctie voor tonaal geluid hoeft niet te worden meegenomen in de berekening van L_{AMax}.

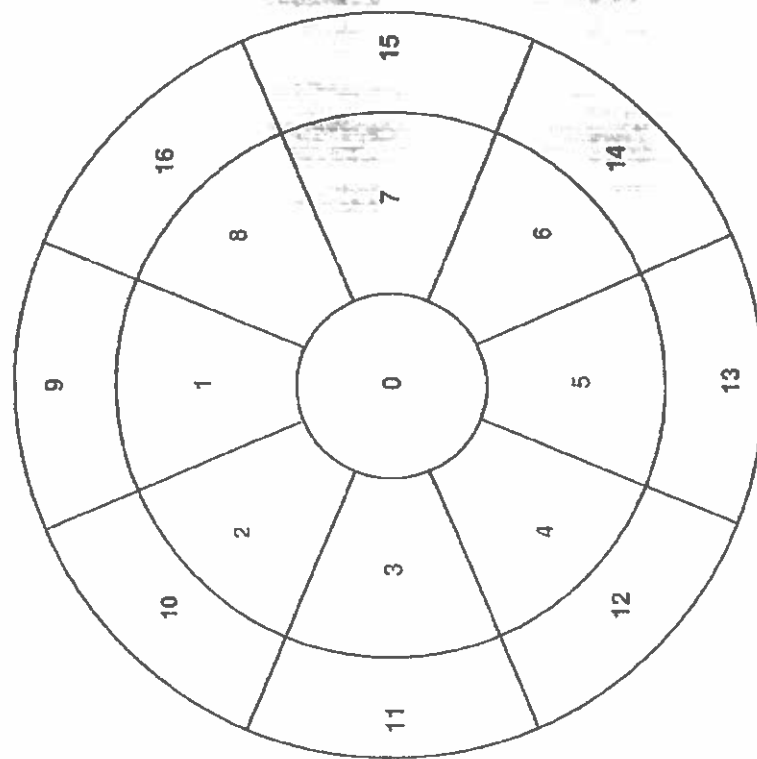
Berekening maximaal toegestane vliegtijd T_{max} (aantal vluchten vermenigvuldigd met vluchtduur)

Norm L _{Ar,LT} voor de dagperiode	43	dB(A)	T _{max}	
Norm L _{Ar,LT} voor de avondperiode	36	dB(A)	T _{max}	5,1 uur
				0,5 uur

$T_{max} = T_0 \cdot 10^{(L_{Ar,LT} - C_b)/10}$
met C_b = L_{Aeq} - L_{norm} - K

Akoestisch rapport voor de Aeroclub Kennemerland (clubnummer 4210)
Bijlage B: schematische weergave vlieggebied ingedeeld in 17 deelbronnen van gelijk oppervlak
 22-6-2012

Sector nummering deelbronnen
 sector 9 is richting immissiepunt

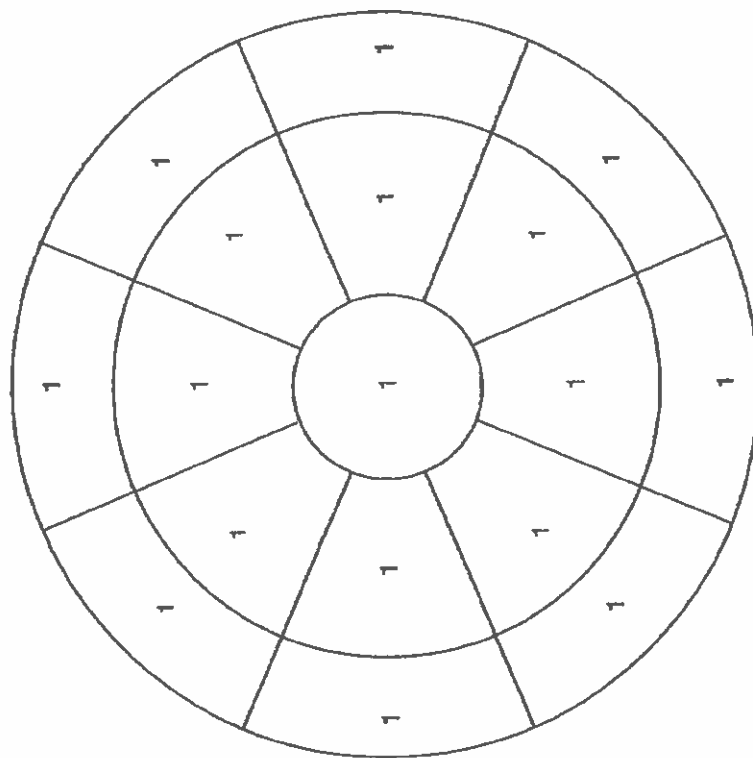


96 m

291 m

400 m

Weegfactoren sectoren (WI)



Bijlage C akoestisch rapport Aeroclub Kennemerland (4210)
22-6-2012



Wit kader: start- en landingsgebied
Rood-zware stip: centrum vliegebied
Rode cirkel: akoestisch brongebied
Gele pinnen: gevel van nabijgelegen woningen

