

Rapport

Externe veiligheidsberekeningen en geluidberekeningen ten behoeve van het luchthavenbesluit voor de helikopterluchthaven van het VUmc te Amsterdam

Rapportnummer ZAG 524-1-RA-003 d.d. 1 juni 2011

Opdrachtgever: VU medisch centrum
Rapportnummer: ZAG 524-1-RA-003
Datum: 1 juni 2011
Ref.: MPi/PB/TvdE/ZAG 524-1-RA-003

Lid NLingenieurs
ISO-9001:2000 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR **Zoetermeer**
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl

L. Springerlaan 37,
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5,
6045 JA **Roermond**
Tel. (0475) 324 333
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Bonn, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
Info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd volgens De Nieuwe Regeling 2005

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

| Inhoud | pagina |
|---|--|
| 1. INLEIDING EN CONCLUSIE | 3 |
| 2. WET- EN REGELGEVING | 5 |
| 2.1. Wet luchtvaart | 5 |
| 2.2. Besluit burgerluchthavens | 5 |
| 2.3. Regeling burgerluchthavens | 7 |
| 3. UITGANGSPUNTEN | 8 |
| 3.1. Helikoptertype(n) | 8 |
| 3.2. Ligging helihaven | 8 |
| 3.3. Aantal bewegingen en verdeling over routes | 9 |
| 3.4. Hoogteprofielen | 10 |
| 3.5. Geluidproductie helikopters | 12 |
| 3.6. Defaultwaarden externe veiligheid | 12 |
| 4. REKENRESULTATEN EXTERNE VEILIGHEID | 13 |
| 4.1. Algemeen | 13 |
| 4.2. Plaatsgebonden risico | 13 |
| 4.3. Totaal risicogewicht | 14 |
| 4.4. Groepsrisico en letaliteit | 14 |
| 5. REKENRESULTATEN GELUID | 16 |
| 5.1. Rekenmodel | 16 |
| 5.2. Situatie VUmc | 16 |
| 6. DEFINITIE LUCHTHAVENGEBIED | 18 |
| 7. CONCLUSIE | 19 |
| BIJLAGE I | Overzicht Appendices categorieën helikopters |
| BIJLAGE II | Datablad Appendices voor categorie 10 |

1. INLEIDING EN CONCLUSIE

In opdracht van het VU medisch centrum te Amsterdam (hierna te noemen VUmc) is onderzoek verricht naar de ligging van de relevante externe veiligheidscontouren en geluidcontouren in het kader van het te nemen luchthavenbesluit voor de helikopterluchthaven c.q. het heliplatform op het dak van het VUmc te Amsterdam (verder te noemen: de helihaven).

Het Besluit burgerluchthavens stelt dat vaststelling van een luchthavenbesluit vereist is indien de contour van het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar of de geluidcontour van 56 dB(A) L_{den} buiten het luchthavengebied valt. Indien deze contouren binnen het luchthavengebied gelegen zijn kan volstaan worden met een luchthavenregeling.

Indien een luchthavenbesluit van toepassing is op een helikopterluchthaven dienen onder andere de plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar en het Totaal Risico Gewicht (TRG) bepaald te worden, alsook de L_{den} -contouren van 48 dB(A), 56 dB(A) en 70 dB(A).

In deze rapportage is voor de externe veiligheidsberekeningen gebruik gemaakt van het rekenpakket GEVERS. De geluidberekeningen zijn uitgevoerd met een door Peutz ontwikkeld rekenpakket dat in het verleden door de toenmalige Rijksluchtvaartdienst (RLD) is goedgekeurd. Inmiddels is het rekenpakket aangepast aan de voorgeschreven L_{den} -methode. De geluidberekeningen zijn niet met de zogenaamde L_{den} -tool berekend aangezien die modelvorming niet voorziet in een voldoende lage tijdstapgrootte (0,1 s vs. 2 s), alsmede de gebruikers onvriendelijke routemodellering (met rearward take-off) en spreidingsmodellering.

Geconcludeerd kan worden dat zowel de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar als de 56 dB(A) L_{den} contour buiten het terrein van het VUmc zijn gelegen en dus per definitie buiten het te definiëren luchthavengebied vallen. Het luchthavengebied is immers binnen het terrein van het VUmc gelegen. Voor het VUmc dient het vigerende Bignalbesluit aldus omgezet te worden naar een luchthavenbesluit.

Op of tussen de PR-contouren van 10^{-6} en 10^{-5} per jaar is een zestal woningen gelegen, evenals (delen van) (beperkt) kwetsbare gebouwen. Binnen dit gebied geldt:

- geen nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, tenzij verklaring van geen bezwaar wordt afgegeven.
- verklaring van geen bezwaar voor woning of kwetsbaar gebouw, alleen indien:
 - nieuwbouw op open plek tussen bestaande bebouwing;
 - bestemmingsverandering gebouw;
 - verplaatsing naar minder risicodragende locatie.

Op of binnen de contour van 56 dB(A) L_{den} is een paar woningen gelegen.

Binnen dit beperkingengebied geldt:

- geen nieuwbouw van een woning of een geluidgevoelig gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning.
- verklaring van geen bezwaar kan worden afgegeven voor locatie op of binnen de contour van L_{den} 56 dB(A), indien.
 - nieuwbouw op open plek tussen bestaande bebouwing;
 - ter vervanging van op die plaats reeds aanwezige bebouwing, of;
 - verplaatsing naar minder geluidbelaste locatie.

Bij de vaststelling van het luchthavenbesluit wordt een afweging gemaakt over de ruimtelijke ontwikkeling van het gebied gelegen tussen de geluidcontour van 56 dB(A) en 48 dB(A) L_{den} van het beperkingengebied in relatie tot het gebruik van de luchthaven.

2. WET- EN REGELGEVING

2.1. Wet luchtvaart

Met de inwerkingtreding van de wet Regelgeving burgerluchthavens en militaire luchthavens (RBML) bevat de Wet luchtvaart in de hoofdstukken 8, 8a en 10 een nieuw stelsel van regels voor de burger- en militaire luchthavens in Nederland. Het nieuwe stelsel regelt onder meer de wijze waarop met geluidaspecten en externe veiligheidsaspecten rond luchthavens moet worden omgegaan, zowel voor het gebruik van de luchthaven door het luchthavenluchtverkeer als voor de ruimtelijke indeling van de directe omgeving van een luchthaven.

Voor burgerluchthavens van regionale betekenis zijn provincies het bevoegde gezag. Over de milieugebruiksruimte van een luchthaven kan worden beslist door de vaststelling van een luchthavenbesluit of een luchthavenregeling.

Artikel 8.44, derde lid, van de Wet luchtvaart bepaalt dat voor een burgerluchthaven van regionale betekenis in het Besluit burgerluchthavens nadere regels worden gesteld omtrent de in luchthavenbesluiten op te nemen grenswaarden en regels.

2.2. Besluit burgerluchthavens

In artikel 5 van het Besluit burgerluchthavens wordt gesteld dat vaststelling van een luchthavenbesluit vereist is indien een contour van het plaatsgebonden risico (PR) van 10^{-6} of een geluidcontour van 56 dB(A) L_{den} buiten het luchthavengebied valt.

Het gebied binnen de plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar en binnen de L_{den} 56 dB(A)-contour, maar buiten het luchthavengebied, dient in het bestemmingsplan als beperkingengebied in acht te worden genomen.

Het Besluit burgerluchthavens geeft in artikel 10 en artikel 11 de beperkingen voor bebouwing binnen respectievelijk de plaatsgebonden risicocontouren van 10^{-5} - en 10^{-6} per jaar aan. De beperkingen betreffen:

Op en binnen de PR-contour van 10^{-5} per jaar:

- woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en kwetsbare gebouwen worden aan hun bestemming onttrokken (onttrekking bestemming niet geëist), tenzij verklaring van geen bezwaar wordt afgegeven;
- nieuwbouw is niet toegestaan m.u.v. vervangende nieuwbouw van bedrijfswoningen.

Op of tussen de PR-contouren van 10^{-6} en PR 10^{-5} per jaar:

- geen nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, tenzij verklaring van geen bezwaar wordt afgegeven.
- verklaring van geen bezwaar voor woning of kwetsbaar gebouw alleen indien:
 - nieuwbouw op open plek tussen bestaande bebouwing;
 - bestemmingsverandering gebouw;
 - verplaatsing naar minder risicodragende locatie.

In de artikelen 12 en 19 van het Besluit burgerluchthavens worden de beperkingen voor bebouwing binnen de L_{den} -contouren van 48 dB(A), 56 dB(A) en 70 dB(A) gegeven. De beperkingen betreffen:

Op of binnen contour van 70 dB(A) L_{den} :

- woningen, niet zijnde bedrijfswoningen, en geluidgevoelige gebouwen worden aan hun bestemming onttrokken (onttrekking bestemming niet geëist), tenzij verklaring van geen bezwaar wordt afgegeven.
- nieuwbouw is niet toegestaan m.u.v. vervangende nieuwbouw van bedrijfswoningen.

Op of binnen contour van 56 dB(A) L_{den} :

- geen nieuwbouw van een woning of een geluidgevoelig gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning.
- verklaring van geen bezwaar kan worden afgegeven voor locatie op of tussen de contouren van L_{den} 56 dB(A) en 70 dB(A), indien
 - nieuwbouw op open plek tussen bestaande bebouwing;
 - ter vervanging van op die plaats reeds aanwezige bebouwing, of
 - verplaatsing naar minder geluidbelaste locatie.

Tussen de contouren van 56 dB(A) en 48 dB(A) L_{den} :

- bij ruimtelijke ontwikkelingen de helihaven beschouwen in de beoordeling van de locatie en het gebouw.

Het Besluit burgerluchthavens hanteert verder de volgende definities:

kwetsbaar gebouw of geluidsgevoelig gebouw:

gebouw met een onderwijs- of gezondheidszorgfunctie als bedoeld in artikel 1.1 van het Bouwbesluit 2003

beperkt kwetsbaar gebouw:

gebouw met een kantoor-, cel-, industrie-, sport- of logiesfunctie als bedoeld in artikel 1.1 van het Bouwbesluit 2003.

2.3. Regeling burgerluchthavens

Rekenmethodiek

In de Regeling burgerluchthavens (Regeling) is in bijlage 1 de rekenmethodiek voor geluidberekeningen gegeven (geïmplementeerd in het rekenpakket van Peutz). In bijlage 2 van de Regeling is de rekenmethodiek voor externe veiligheidsberekeningen gegeven (geïmplementeerd in het rekenpakket GEVERS).

Meteotoeslag

Conform bijlage 2 van de Regeling dient de 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour berekend te worden met meteotoeslag. Deze meteotoeslag dient ter compensatie van de fluctuaties in het baangebruik over de jaren als gevolg van de jaarlijkse fluctuaties in het weer. De hoogte van de meteotoeslag is vastgesteld op 20%.

Deze meteotoeslag van 20% wordt eveneens toegepast op de geluidberekeningen in L_{den} .

3. UITGANGSPUNTEN

3.1. Helikoptertype(n)

De akoestische helikopter categorieën conform de Appendices, zoals te hanteren conform de Regeling burgerluchthavens, zijn:

| Categorie | Aantal motoren | MTOW (ton) | Voorbeeldtype |
|-----------|----------------|------------|---------------|
| 11 | 1 | circa 1 | Robinson R-22 |
| 10 | 2 | circa 2,4 | Bolkow BO-105 |
| 12 | 2 | circa 4,5 | Sikorsky S-76 |
| 14 | 2 | circa 9,3 | Sikorsky S-61 |

Door het VUmc is aangegeven dat vrijwel uitsluitend het helikoptertype met Appendices categorie 10 gebruik zal maken van de helihaven. In bijlage 1 is een overzicht van de categorieën gegeven. Op de helihaven van het VUmc wordt hoofdzakelijk met het type Eurocopter EC 135 gevlogen. Indien een helikopter van de helihaven gebruik maakt die niet in de indelingslijst (bijlage 1) is aangegeven, kan middels het MTOW (maximum take-off weight) en geluid certificatie gegevens worden nagegaan of dat type inderdaad binnen categorie 10 valt.

In bijlage 2 is het relevante datablad uit de Appendices voor categorie 10 weergegeven. Steeds staat per afstand (s) en per vliegfase (start, kruisvlucht, landing) aangegeven de bijbehorende geluiddruk in dB(A).

Incidenteel vinden ook SAR-operaties plaats op de helihaven van het VUmc. Deze worden uitgevoerd met een Appendices categorie 12 helikopter (met name Westland SH-14D Lynx of een Agusta Bell 412 SP).

Voor de externe veiligheidsberekeningen is uitgegaan van:

- de Eurocopter EC 135, een tweemotorige turbine aangedreven helikopter met een MTOW van 2835 kg;
- de Lynx SH-14D, een tweemotorige turbine aangedreven helikopter met een MTOW van 4875 kg;
- de SAR helikopter van het type AB-412, een tweemotorige turbine aangedreven helikopter met een MTOW van 4700 kg.

3.2. Ligging helihaven

De ligging van de helihaven in de omgeving is weergegeven in figuur 1. De coördinaten van de helihaven in het RD stelsel zijn: x = 119004, y = 483071. Het betreft een helihaven met een verhoogde ligging.

3.3. Aantal bewegingen en verdeling over routes

In notitie ZAG 524-4-NO-002 d.d. 27 mei 2011 is onderbouwd dat het aantal (mogelijke) vliegbewegingen van de EC 135 in de nabije toekomst 2500 per jaar bedraagt, waarvan respectievelijk 400 en 200 bewegingen in de avond- en nachtperiode. Derhalve wordt uitgegaan van maximaal 2500 vliegbewegingen (1250 starts en 1250 landingen) per jaar voor de EC 135. Dit zijn gemiddeld 6,8 vliegbewegingen per etmaal. De sector-verdeling waarbinnen gevlogen wordt is weergegeven in tabel 1 en is opgesteld in overleg met de vliegers. De oost-west verdeling is conform de notitie ZAG 524-4-NO-002, te weten circa 56% west en 44% oost.

Tabel 1: Richting met het bijbehorende percentage

| Richting | Sector | Heading* (graden) | Spreiding (graden) | Percentage starts | Percentage landingen |
|----------------|----------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| noordoost (NO) | 55-65 graden | 60 | ±5 | 5 | 18 |
| oost (O) | 65-105 graden | 85 | ±20 | 22 | 43 |
| zuidwest (ZW) | 230-240 graden | 235 | ±5 | 17 | 7 |
| west (W) | 240-280 graden | 260 | ±20 | 54 | 31 |
| noordwest (NW) | 305-325 graden | 315 | ±10 | 2 | 1 |

* voor landingen omgekeerde heading ± 180 graden

Op jaarbasis vinden circa 4 vliegbewegingen per jaar plaats met de EC 135 ten behoeve van onderhoud van de helikopter. Het tanken van de EC 135 vindt in principe op de terugvlucht plaats, zodat hier geen extra vliegbewegingen van en naar de helihaven voor nodig zijn.

Voor trainingsvluchten met de EC 135 geldt dat prof checks en dergelijke worden uitgevoerd op Amsterdam Heliport (Helihaven West) met de reservehelikopter van de ANWB MAA of een vergelijkbare helikopter.

Gezien het beperkte aantal extra vluchten ten behoeve van onderhoud en het feit dat trainingsvluchten op een andere helihaven plaatsvinden worden deze paar extra vluchten beschouwd als onderdeel van de hierboven genoemde 2500 vliegbewegingen.

Aanvullend worden maximaal 20 vliegbewegingen (10 starts en 10 landingen) per jaar uitgevoerd door de Lynx en/of de AB 412 helikopter tezamen. Aangezien voor deze helikopters het helidek van het VUmc niet de thuishaven is zullen zij bij het aan- en uitvliegen de voorgeschreven route uit de AIP-gids volgen, te weten 081° en 261°, waarbij een sector van 40 graden wordt gehanteerd.

De sectorverdeling waarbinnen deze helikopters vliegen is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Richting met het bijbehorende percentage van SAR helikopters

| Richting | Sector | Heading* (graden) | Spreiding (graden) | Percentage starts | Percentage landingen |
|----------------|----------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| noordoost (NO) | 61-101 graden | 81 | ±20 | 50 | 50 |
| zuidwest (ZW) | 241-281 graden | 261 | ±20 | 50 | 50 |

* voor landingen omgekeerde heading ± 180 graden

Ten aanzien van de verdeling van het totaal aantal bewegingen over de dag-, avond- en nachtperiode zijn door het VUmc de in tabel 3 opgenomen waarden opgegeven voor de EC 135. Tevens is in deze tabel voor de bepaling van de geluidcontouren de etmaalweefactor (nachtstraf) in dB opgegeven en is het gewogen aantal vliegbewegingen bepaald. De gemiddelde nachtstraffactor bedraagt $5165/2500=2,066$. Deze gemiddelde nachtstraffactor wordt ook voor de SAR-operaties gehanteerd.

Tabel 3: Etmaalverdeling bij 2500 EC 135 bewegingen per jaar, volgens VUmc

| Etmaalperiode | Dag | Avond | Nacht | Etmaal |
|------------------|------------|------------|------------|--------|
| Tijdvak (uur) | 7-19 | 19-23 | 23-7 | 0-24 |
| Aantal bew./jaar | 1900 (76%) | 400 (16%) | 200 (8%) | 2500 |
| Nachtstraf (dB) | 0 | 5 | 10 | - |
| Nachtstraffactor | 1 | 3,16 | 10 | - |
| Gewogen #bew/j | 1900 (37%) | 1265 (24%) | 2000 (39%) | 5165 |

Voor de berekeningen van de geluidcontouren is uitgegaan van een normale verdeling binnen het opgegeven (95%-)spreidingsgebied.

3.4. Hoogteprofielen

In overleg met het VUmc wordt voor de starts uitgegaan van het in tabel 4 en 5 opgenomen gestileerd hoogteprofiel (ten behoeve van het aspect geluid). Hierbij is de startbeweging opgedeeld in twee of drie trajecten (segmenten). Het eerste segment van de start wordt achterwaarts uitgevoerd (rearward take-off) over een afstand van circa 40 m (uitsluitend EC 135). Het tweede segment betreft een vliegafstand van 50 m met een relatief lage gemiddelde vliegsnelheid en het derde segment een vliegafstand van 833/1390 m met een relatief hoge vliegsnelheid. Aangezien de helihaven op het dak van het VUmc is gelegen, is de starthoogte van alle vliegbewegingen (en tevens de uiteindelijke landingshoogte) 39 m boven het maaiveld.

Tabel 4: Gestileerde hoogteprofiel voor de starts (EC 135)

| Segment | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------------|----------|--------------|---------------|
| Afgelegde weg (m) | 0-40=40 | 40-90=50 | 90-973=883 |
| Hoogte (m) | 39-79=40 | 79-83=4 | 83-152,4=69,4 |
| Tijd (s) | 0-20=20 | 20-25=5 | 25-54,4=29,4 |
| Gemiddelde voorwaartse snelheid (m/s) | 2 | 10 | 30 |
| Gemiddelde klim snelheid (m/s) | 2 | 0,8 | 2,4 |
| Hoek (graden) | 45 (1:1) | 4,5 (1:12,7) | 4,5 (1:12,7) |
| Powersetting | start | start | start |

Tabel 5: Gestileerde hoogteprofiel voor de starts (Lynx en AB 412)

| Segment | 1 | 2 |
|---------------------------------------|--------------|----------------|
| Afgelegde weg (m) | 0-50=50 | 50-1440=190 |
| Hoogte (m) | 39-43=4 | 43-152,4=109,4 |
| Tijd (s) | 0-5=5 | 5-51,3=46,3 |
| Gemiddelde voorwaartse snelheid (m/s) | 10 | 30 |
| Gemiddelde klim snelheid (m/s) | 0,8 | 2,4 |
| Hoek (graden) | 4,5 (1:12,7) | 4,5 (1:12,7) |
| Powersetting | start | start |

Voor de landingen is in overleg met het VUmc uitgegaan van het in tabel 6 opgenomen gestileerd hoogteprofiel.

Tabel 6: Gestileerde hoogteprofiel voor de landingen

| Segment | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------------|------------------|
| Afgelegde weg (m) | 50-0=50 | 2164-50 =2114 |
| Hoogte (m) | 41,6-39=2,6 | 152,4-41,6=110,8 |
| Tijd (s) | 0-5=5 | 5-75,5=70,5 |
| Gemiddelde voorwaartse snelheid (m/s) | 10 | 30 |
| Gemiddelde daal snelheid (m/s) | 0,52 | 1,57 |
| Hoek (graden) | 3 (1:19) | 3 (1:19) |
| Powersetting | landing | landing |

Na de starts (en voor de landing) wordt uitgegaan van kruisvlucht op 500 ft =152,4 m (conform Appendices, powersetting kruis, snelheid 50 m/s).

3.5. Geluidproductie helikopters

Voor de geluidproductie van de helikopters wordt uitgegaan van de Appendices. De zogenaamde meteotoeslag wordt toegepast (20%).

De gehanteerde stapgrootte langs het vliegp pad is 0,1 s. De contouren zijn berekend met een rastermaaswijdte van 10 m. Deze twee uitgangspunten zijn in overleg met de provincie Noord-Holland bepaald.

3.6. Defaultwaarden externe veiligheid

In de externe veiligheidsberekeningen zijn de defaultwaarden uit GEVERS gehanteerd, te weten:

- ongevalkans voor start: $1,051 \times 10^{-6}$ per beweging;
- ongevalkans voor landing: $1,608 \times 10^{-6}$ per beweging;
- letaliteit: 0,17;
- ongeval gevolggebied: $230 \ln(\text{MTOW}/1000) + 330 = 567 \text{ m}^2$;
- ongeval gevolggebied Lynx en AB 412¹: $230 \ln(\text{MTOW}/1000) + 330 = 692 \text{ m}^2$;
- grid: 25 x 25 m².

In het rekenpakket GEVERS is het niet mogelijk de zogenaamde 'rearward take-off' te modelleren. Het rekenpakket kent alleen sectoren die tot het einde van het studiegebied (10 x 10 km) zijn gedefinieerd. De rearward take-off bewegingen, die over een afstand van circa 40 m plaatsvinden, zouden bij modellering als sector een grote overschatting van het plaatsgebonden risico geven en zijn derhalve niet gemodelleerd.

1 Voor de berekening van de grootte van het ongeval gevolggebied van de Lynx en AB 412 (SAR) helikopters wordt uitgegaan van een gemiddeld MTOW van 4825 kg, wat bepaald is op basis van de inzet (70% Lynx en 30% AB 412).

4. REKENRESULTATEN EXTERNE VEILIGHEID

4.1. Algemeen

Met externe veiligheid wordt in dit verband het “beheersen van het risico dat personen lopen in de directe omgeving van de helihaven” bedoeld. Het betreft hierbij het risico dat personen komen te overlijden als direct gevolg van een helikopterongeval in de omgeving van de helihaven. Het risico voor personen op het terrein van de helihaven alsmede de inzittenden van de helikopter welke van of naar de helihaven vliegt wordt hierbij uitgesloten.

Ten behoeve van de bepaling van het externe risico kunnen twee risico-maten worden bepaald, te weten het plaatsgebonden risico (PR) en het Totaal Risico Gewicht (TRG). De definities hiervan zijn:

Plaatsgebonden Risico:

De kans per jaar dat een ‘denkbeeldig’ persoon die zich een jaar lang op een bepaalde locatie bevindt in de omgeving van de helihaven komt te overlijden als een direct gevolg van een helikopterongeval.

Bij PR is het dus niet van belang of er daadwerkelijk personen op die bepaalde locatie aanwezig zijn.

Totaal Risico Gewicht:

Het product van de totale ongevalkans en het maximale startgewicht (MTOW) per beweging, gesommeerd voor alle bewegingen in een jaar.

De grenswaarde voor het TRG wordt bepaald op grond van het verkeersscenario dat als basis dient voor het luchthavenbesluit (of de luchthavenregeling).

4.2. Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is berekend met GEVERS versie 1.2.2 conform de uitgangspunten als gegeven in hoofdstuk 3.

Figuur 1 geeft de ligging van de PR-contouren van 10^{-6} en 10^{-5} (inclusief meteorocorrectie) weer voor de situatie met 2500 vliegbewegingen van de EC 135 per jaar en aanvullend 20 vliegbewegingen van de SAR-helikopters. De langste afmeting van de PR-contour van 10^{-6} per jaar is in noordoost-richting circa 200 m.

4.3. Totaal risicogewicht

Het Totaal Risico Gewicht (TRG) voor de helihaven bedraagt voor de doorgerekende sectorverdeling 0,010 ton/jaar.

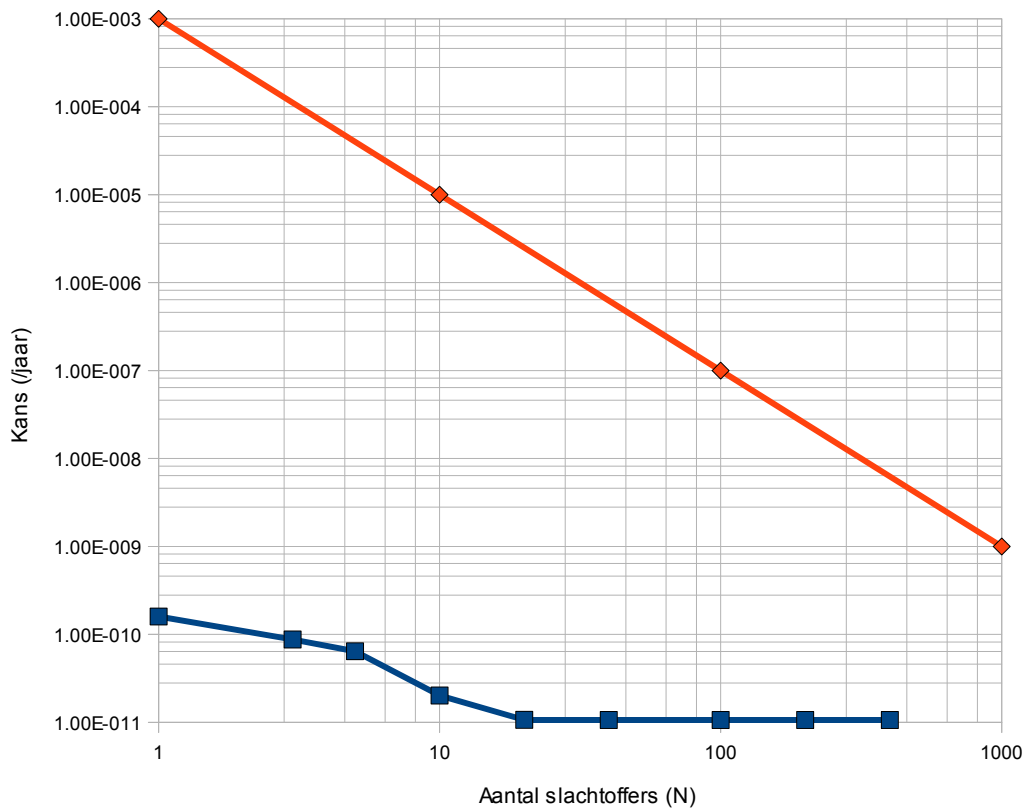
4.4. Groepsrisico en letaliteit

In het Besluit burgerluchthavens wordt met betrekking tot het groepsrisico het volgende gesteld:

“De Wet luchtvaart bepaalt niet dat voor burgerluchthavens van regionale betekenis een norm voor groepsrisico moet worden vastgesteld. In het besluit zijn dan ook geen normen voor groepsrisico opgenomen. Het groepsrisico drukt de kans en het effect uit van een grootschalige ramp met maatschappelijke ontwrichting.”

Op verzoek van de provincie Noord-Holland is het groepsrisico toch berekend. Het populatiebestand (inclusief aanwezigen in het VUmc) is aangeleverd door de provincie Noord-Holland.

Het groepsrisico ten gevolge van de helikopterbewegingen van het VUmc is weergegeven in figuur A. Het groepsrisico is gepresenteerd als een zogenaamde FN-curve, waarin de kans per jaar is uitgezet tegen het aantal slachtoffers N. In deze figuur is ter vergelijking de oriënterende waarde toegevoegd die wordt gehanteerd voor inrichtingen (conform het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)).



Figuur A: Berekende FN-curve Vumc inclusief de oriënterende waarde Bevi

In tabel 7 is het berekende groepsrisico voor de helikopterhaven van het VUmc getalsmatig weergegeven.

Tabel 7: Berekende groepsrisico helikopterluchthaven VUmc

| Aantal slachtoffers (N) | Frequentie (F) |
|-------------------------|----------------|
| >1 | 1,597411E-10 |
| > 3 | 8,761231E-11 |
| > 5 | 6,433432E-11 |
| > 10 | 2,018531E-11 |
| > 20 | 1,0661E-11 |
| > 40 | 1,065452E-11 |
| > 100 | 1,065452E-11 |
| > 200 | 1,065452E-11 |
| > 400 | 1,065452E-11 |
| > 1000 | 2,702895E-77 |

5. REKENRESULTATEN GELUID

5.1. Rekenmodel

De geluidberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een binnen bureau Peutz ontwikkeld vliegtuiglawaaiprogramma op basis van bijlage 1 van de Regeling burgerluchthavens. Het in de toelichting van de regeling genoemde L_{den} -tool wordt in onderhavige situatie niet toegepast vanwege:

- onvoldoende lage tijdstapgrootte (0,1 s vs. 2 s)
- gebruikers onvriendelijke routemodellering (met rearward take-off)
- gebruikers onvriendelijke spreidingsmodellering
- problemen met automatische routemodellering (inmiddels hersteld)

5.2. Situatie VUmc

Uit de rekenresultaten uitgevoerd met het Peutz-rekenpakket voor de representatieve situatie van het VUmc blijkt dat in de onderhavige situatie geen 70 dB(A) L_{den} contour berekend wordt omdat de minimale afstand van de bron (helikopter) tot de ontvanger (op de grond) circa 40 m bedraagt. In combinatie met het gewogen aantal vluchten per jaar bedraagt daarmee het hoogste te berekenen L_{den} (jaargemiddelde waarde) aan de grond minder 70 dB(A).

Figuur 1 geeft de ligging van de geluidcontouren van 48 dB(A) L_{den} en 56 dB(A) L_{den} weer, uitgaande van 2500+20 vliegbewegingen per jaar (6248 etmaal gewogen bewegingen gemodelleerd inclusief meteotoeslag).

De 56 dB(A) L_{den} contour (voorheen circa 35 Ke contour) heeft afmetingen van:

- circa 200 m lengte in west-oost richting;
- circa 150 m breedte in noord-zuid richting.

De 56 dB(A) L_{den} -contour wordt met name bepaald door het eerste segment van de EC 135 startoperaties (rearward take-off), welke gedurende circa 20 seconden min of meer ter plaatse van c.q. in de onmiddellijke omgeving van de helihaven plaatsvinden.

De 48 dB(A) L_{den} contour (voorheen circa 20 Ke contour) heeft afmetingen van:

- circa 2200 m lengte in west-oost richting;
- circa 500 m breedte in noord-zuid richting.

De 48 dB(A) L_{den} contour wordt met name bepaald door het tweede segment van de landingsoperaties (3 graden landing), met vlieghoogte circa 80 m ter plaatse van het uiteinde van de oostelijke contourlob. In westelijke richting wordt de contour met name ook bepaald door EC 135 startoperaties die aldaar de kruisvluchtfase op 500 ft bereiken

(overigens wordt o.i. de geluidproductie in kruisvlucht in de Appendices met circa 5 dB(A) overschat, zoals te herleiden valt uit geluidcertificatie gegevens van de EC 135, op verzoek van de provincie Noord-Holland worden echter uitsluitend geluidgegevens uit de Appendices toegepast).

In het kader van het Besluit burgerluchthavens is tevens een aantal mogelijke handhavingsposities in het onderzoek beschouwd. In figuur 1 is de ligging van deze mogelijke handhavingsposities opgenomen, zoals aangeleverd door de provincie Noord-Holland. In tabel 8 zijn enige gegevens van de posities opgenomen alsmede de berekende geluidbelasting in L_{den} ten gevolge van de helihaven op deze posities.

Tabel 8: Overzicht handhavingsposities en berekende geluidbelasting L_{den}

| positie (zie fig.1) | x | y | richting | L_{den} in dB(A) |
|---------------------|--------|--------|-----------------------|--------------------|
| 1 | 119091 | 483121 | noordoost (060) | 56,23 |
| 2 | 119104 | 483080 | oost (085) | 56,51 |
| 3 | 118920 | 483014 | zuidwest (235) | 55,41 |
| 4 | 118906 | 483054 | west (260) | 55,81 |
| 5 | 118912 | 483109 | westnoordwest (292,5) | 55,09 |
| 6 | 118933 | 483142 | noordwest (315) | 54,63 |

6. DEFINITIE LUCHTHAVENGEBIED

In onze notitie ZAG 524-5-NO-002 d.d. 18 februari 2011 is een onderbouwing gegeven voor het te definiëren luchthavengebied. De gebouwen van het VUmc welke binnen het (vast te stellen) luchthavengebied zijn gelegen behoren tot het luchthavengebied en vallen hiermee buiten het te definiëren beperkingengebied.

7. CONCLUSIE

Geconcludeerd kan worden dat zowel de plaatsgebonden risicocontour (PR) van 10^{-6} per jaar als de 56 dB(A) L_{den} contour buiten de terreingrens van het VUmc zijn gelegen en dus per definitie buiten het te definiëren luchthavengebied vallen. Het luchthavengebied is immers binnen het terrein van het VUmc gelegen. Voor het VUmc dient het vigerende Bignal-besluit aldus omgezet te worden naar een luchthavenbesluit.

De PR-contour van 10^{-5} per jaar is binnen het volgens notitie ZAG 524-5-NO-002 gedefinieerde luchthavengebied gelegen. Het beperkingengebied van externe veiligheid bevat aldus geen PR-contour van 10^{-5} per jaar.

Op of tussen de PR-contouren van 10^{-6} en 10^{-5} per jaar, voor zover behorend tot het beperkingengebied van externe veiligheid, is een zestal woningen gelegen, als ook (delen van) (beperkt) kwetsbare gebouwen. Binnen dit gebied geldt:

- geen nieuwbouw van een gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning, tenzij verklaring van geen bezwaar wordt afgegeven.
- verklaring van geen bezwaar voor woning of kwetsbaar gebouw, alleen indien:
 - nieuwbouw op open plek tussen bestaande bebouwing;
 - bestemmingsverandering gebouw;
 - verplaatsing naar minder risicodragende locatie.

Een contour van 70 dB(A) L_{den} is niet van toepassing.

Op of binnen de contour van 56 dB(A) L_{den} , voor zover behorend tot het beperkingengebied van geluid, is een paar woningen gelegen. Voor zover de definiëring van het luchthavengebied uit notitie ZAG 524-5-NO-002 wordt aangehouden.

Binnen dit beperkingengebied geldt:

- geen nieuwbouw van een woning of een geluidgevoelig gebouw, niet zijnde een bedrijfswoning.
- verklaring van geen bezwaar kan worden afgegeven voor locatie op of binnen de contour van L_{den} 56 dB(A), indien:
 - nieuwbouw op open plek tussen bestaande bebouwing;
 - ter vervanging van op die plaats reeds aanwezige bebouwing, of;
 - verplaatsing naar minder geluidbelaste locatie.

Bij de vaststelling van het luchthavenbesluit wordt een afweging gemaakt over de ruimtelijke ontwikkeling van het gebied gelegen tussen de geluidcontour van 56 dB(A) en 48 dB(A) L_{den} van het beperkingengebied in relatie tot het gebruik van de luchthaven.

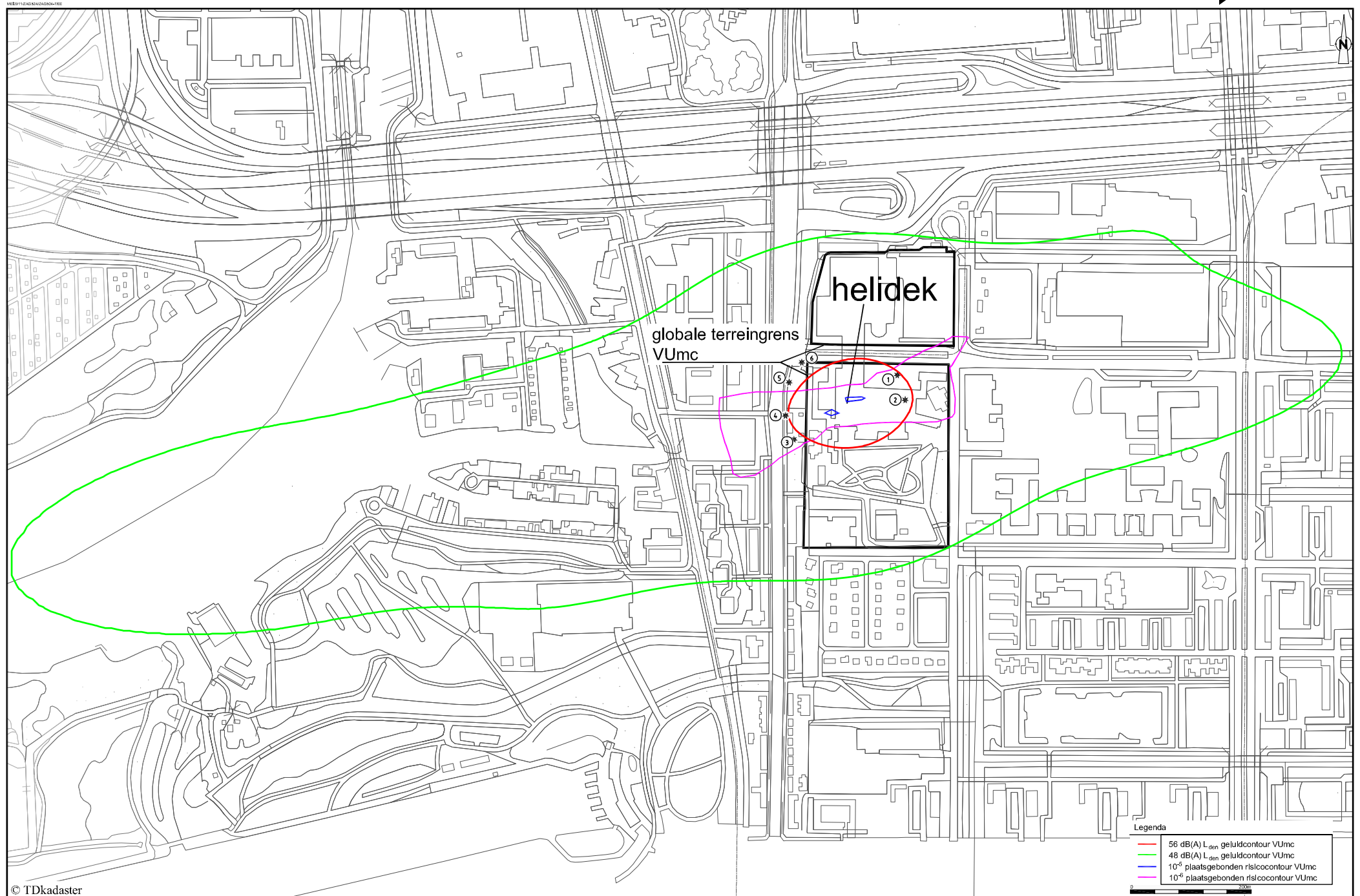
Zoetermeer,

Dit rapport bestaat uit: 19 pagina's, 1 figuur.

Bijlage I bevat 1 pagina.

Bijlage II bevat 1 pagina.





NLR-CP-96650 L - Versie 11.2



| ICAO code | Vliegtuigtype(s) | Appendices Categorie |
|-----------|--|----------------------|
| A109 | AGUSTA A-109, Power | 010 |
| A119 | AGUSTA A-119 Koala | 010 |
| ALO2 | SUD-EST SE-3130 Alouette 2 | 010 |
| ALO3 | SUD SA-316/319, SE-3160 Alouette 3 | 010 |
| AS50 | AEROSPATIALE AS-350/550 Ecureuil, AStar, SuperStar, Pannec | 010 |
| AS55 | AEROSPATIALE AS-355/555 Ecureuil 2, TwinStar, Pannec | 010 |
| B06 | BELL 206A/B/L, 406, TH-206 JetRanger, LongRanger, Combat Scout | 010 |
| B06T | BELL 206LT TwinRanger | 010 |
| B105 | BOLKOW BO-105 | 010 |
| B407 | BELL 407 | 010 |
| B47G | BELL 47D/G/H, Trooper | 010 |
| EC30 | EUROCOPTER EC-130 | 010 |
| EC35 | EUROCOPTER EC-135, EC-635 | 010 |
| EN48 | ENSTROM 480, TH-28 | 010 |
| EXPL | MD HELICOPTERS MD-900 Combat Explorer, MD-902 Explorer | 010 |
| GAZL | SUD SA-341/342 Gazelle | 010 |
| H500 | HUGHES 369, 500, 530R, Defender | 010 |
| MD52 | MD HELICOPTERS MD-520N | 010 |
| MD60 | MCDONNELL MD-600N | 010 |
| MI2 | PZL-SWIDNIK (MIL) Mi-2 Kamia, Mi-2 Kitty Hawk, Mi-2 Bazant | 010 |
| S330 | SCHWEIZER 269D 330 | 010 |
| S360 | AEROSPATIALE SA-360/561 Dauphin | 010 |
| DRAG | DF HELICOPTERS Dragonfly | 011 |
| EC120 | EUROCOPTER EC-120 Colibri | 011 |
| EN28 | ENSTROM P-28 Sentinel/Falcon, 280 Shark | 011 |
| H269 | HUGHES 269, 200, 280, 300, TH-300, Sky Knight | 011 |
| R22 | ROBINSON R-22 Beta/Mariner | 011 |
| R44 | ROBINSON R-44 Astro/Raven/Clipper | 011 |



NLR-CR-96850 L - Versie 11.2

4.9 Categorie 010

Vliegtuigcategorie of vliegtuigtype : 010
 Representatief vliegtuig type : HELICOPTER TYPE BO-105
 Afscherming : niet
 Versie nummer : 1
 Datum/tijd laatste modificatie : 96-10-31 00:00:00

Geluidsniveau's (dB(A)):

| log s | s (m) | THRUST (INDEX) | | | |
|---------|----------|----------------|-------|-------|--------|
| | | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| 1.50000 | 31.6 | 82.90 | 93.80 | 89.60 | 101.30 |
| 1.60000 | 39.8 | 87.00 | 91.90 | 87.90 | 99.60 |
| 1.70000 | 50.1 | 85.10 | 90.00 | 86.10 | 97.80 |
| 1.80000 | 63.1 | 83.30 | 88.10 | 84.30 | 95.90 |
| 1.90000 | 79.4 | 81.50 | 86.20 | 82.40 | 93.90 |
| 2.00000 | 100.0 | 79.70 | 84.40 | 80.60 | 91.70 |
| 2.10000 | 125.9 | 77.90 | 82.60 | 78.80 | 89.50 |
| 2.20000 | 158.5 | 76.20 | 80.79 | 76.90 | 87.10 |
| 2.30000 | 199.5 | 74.50 | 78.90 | 75.10 | 84.60 |
| 2.40000 | 251.2 | 72.80 | 77.10 | 73.20 | 82.00 |
| 2.50000 | 316.2 | 71.10 | 75.30 | 71.30 | 79.20 |
| 2.60000 | 398.1 | 69.40 | 73.50 | 69.40 | 76.40 |
| 2.70000 | 501.2 | 67.80 | 71.70 | 67.50 | 73.40 |
| 2.80000 | 631.0 | 66.20 | 70.00 | 65.50 | 70.30 |
| 2.90000 | 794.3 | 64.60 | 68.20 | 63.70 | 67.10 |
| 3.00000 | 1000.0 | 63.00 | 66.40 | 61.70 | 63.80 |
| 3.10000 | 1258.9 | 61.50 | 64.70 | 59.80 | 60.40 |
| 3.20000 | 1584.9 | 60.00 | 63.00 | 57.80 | 56.80 |