

ONGERUBRICEERD

Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium

National Aerospace Laboratory NLR

## Managementsamenvatting



### Kan het wat stiller in Zuid Limburg?



#### Probleemstelling

Sinds 1982 zijn in Geilenkirchen radarvliegtuigen gestationeerd. Het NAVO- luchthaventerrein bevindt zich net buiten de Nederlandse landsgrenzen, waardoor radarvliegtuigen relatief laag boven Zuid Limburg vliegen. Dit gaat gepaard met geluidoverlast. Dit artikel gaat in op geluidreducerende maatregelen.

#### Beschrijving van de werkzaamheden

De volgende geluidreducerende maatregelen zijn geëvalueerd:

1. Minder vliegbewegingen
2. Deels stillere vliegtuigen
3. Aanpassen vliegprocedures
4. Baanverlenging

Resultaten worden weergegeven in jaarlijkse berekende geluidbelasting en gemeten geluidniveaus.

#### Resultaten en conclusies

Kan het wat stiller in Zuid Limburg? Na de evaluatie van een

viertal maatregelen is het antwoord "ja". Minder vliegbewegingen en deels stillere vliegtuigen leiden tot het verminderen van de jaarlijkse geluidbelasting. Echter voor de individuele AWACS passage blijft het geluidniveau gelijk.

Uit de onderzoeken naar stillere (aanpassen) procedures is naar voren gekomen dat er geen substantiële verschillen zijn tussen de verschillende landingen en starts. Wel is er een verschil tussen een start vanuit stilstand en een doorstart op grotere hoogte. Als de baan verlengd wordt, kunnen vliegtuigen hoger vliegen tussen Schinveld en Brunssum en ontstaat de mogelijkheid dat starts veilig voor Schinveld kunnen afbuigen naar het noorden.

Dit leidt voor zowel de totale geluidbelasting als voor de geluidniveaus van de individuele vluchten tot een afname van geluidniveaus. Wat het effect op de

#### Rapportnummer

NLR-TP-2010-037

#### Auteur(s)

D.H.T. Bergmans  
R.H. Hogenhuis  
H.W. Veerbeek

#### Rubricering rapport

ONGERUBRICEERD

#### Datum

Juni 2010

#### Kennisgebied(en)

Vliegtuiggeluidseffecten op de omgeving  
Softwaretechnologie voor de luchtvaart

#### Trefwoord(en)

AWACS  
Geluid

Dit rapport is gebaseerd op een artikel in Geluid, juni 2010 door Kluwer.

ONGERUBRICEERD

geluidbelasting is, wordt verder onderzocht.

### **Toepasbaarheid**

De evaluatie van de voorgestelde geluidreducerende maatregelen geven ons inzicht in de geluid effecten van de AWACS vliegtuigen die vliegen in Zuid Limburg. Ondanks dat resultaten statisch slecht onderbouwd zijn, kunnen de grote orde effecten helpen tot het doen besluiten of een maatregel doorgevoerd moet worden of niet. De toepasbaarheid van dit artikel is daardoor het ondersteunen van (toekomstige) beleidskeuzes.



NLR-TP-2010-037

## Kan het wat stiller in Zuid Limburg?

D.H.T. Bergmans, R.H. Hogenhuis en H.W. Veerbeek


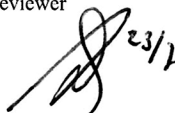

Dit rapport is gebaseerd op een artikel in Geluid, juni 2010 door Kluwer.

Uit dit rapport mag worden geciteerd onder de voorwaarde dat volledige bronvermelding plaatsvindt.

Deze publicatie is beoordeeld door de "Adviescommissie Luchtverkeer".

Opdrachtgever	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
Contractnummer	----
Eigenaar	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
NLR Divisie	Luchtverkeer
Verspreiding	Onbeperkt
Rubricering titel	Ongerubriceerd
	Juni 2010

Goedgekeurd door:

Auteur  22/7	Reviewer  23/7	Beherende afdeling  22/7/'10
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **Inhoud**

<b>Introductie</b>	<b>3</b>
<b>Context</b>	<b>4</b>
<b>Geluidreducerende maatregelen</b>	<b>6</b>
<b>Conclusies</b>	<b>14</b>
<b>Referenties</b>	<b>15</b>

## **Kan het wat stiller in Zuid Limburg?**

Sinds 1982 zijn in Geilenkirchen radarvliegtuigen gestationeerd. Het NAVO- luchthaventerrein bevindt zich net buiten de Nederlandse landsgrenzen, waardoor radarvliegtuigen relatief laag boven Zuid Limburg vliegen. Dit gaat gepaard met geluidoverlast. Dit artikel gaat in op geluidreducerende maatregelen.

**Door Dick Bergmans, Roel Hogenhuis en Henk Veerbeek**

---

### **Over de auteurs:**

Ir. D.H.T. Bergmans, Ir. R.H. Hogenhuis en ing. H.W. Veerbeek zijn werkzaam bij het Nationaal Lucht en Ruimtevaartlaboratorium (NLR). De auteurs hebben vanuit hun functie een adviserende- en of beleidsondersteunende rol inzake het geluidsdossier van het luchthaventerrein Geilenkirchen.

---

## **Introductie**

De regelgeving met betrekking tot de luchtvaart en luchthavens in Nederland is geformuleerd in of op basis van de Luchtvaartwet en de Wet luchtvaart. De regelgeving gericht op de effecten op het Nederlands grondgebied van in het buitenland gelegen luchthavens is vooralsnog geregeld in de Wet geluidhinder. Voor de luchthaven nabij Geilenkirchen geldt het Besluit zonering buitenlands luchtvaartterrein Zuid-Limburg (Besluit van 29 december 1994, Stb 1995, 38). Op het moment van schrijven ligt een voorstel tot wijziging van de Wet luchtvaart en de Wet geluidhinder ter behandeling bij de Tweede Kamer. Dit wetsvoorstel heeft betrekking op de gevolgen van buitenlandse luchthavens voor de ruimtelijke ordening op Nederlands grondgebied (Beperkingengebied buitenlandse luchthaven). Korthedshalve verwijzen we voor de inhoud naar de Kamerstukken 31898, nr 2. Ten aanzien van de situatie in Zuid-Limburg nabij de luchthaven Geilenkirchen en ten tijde van het schrijven van dit artikel is de geluidzone zoals opgenomen in het Besluit zonering buitenlands luchtvaartterrein Zuid-Limburg het kader.

De in de volksmond gebruikte afkorting voor radarvliegtuigen is AWACS. Dit staat voor Airborne early Warning And Control System (zie figuur 1). Een AWACS wordt ingezet voor defensie- en veiligheidstaken. Met allerlei scanapparatuur aan boord kan informatie verkregen worden van het gebied tot op grote afstand rondom het vliegtuig.



*Figuur 1 - Een AWACS type E-3A*

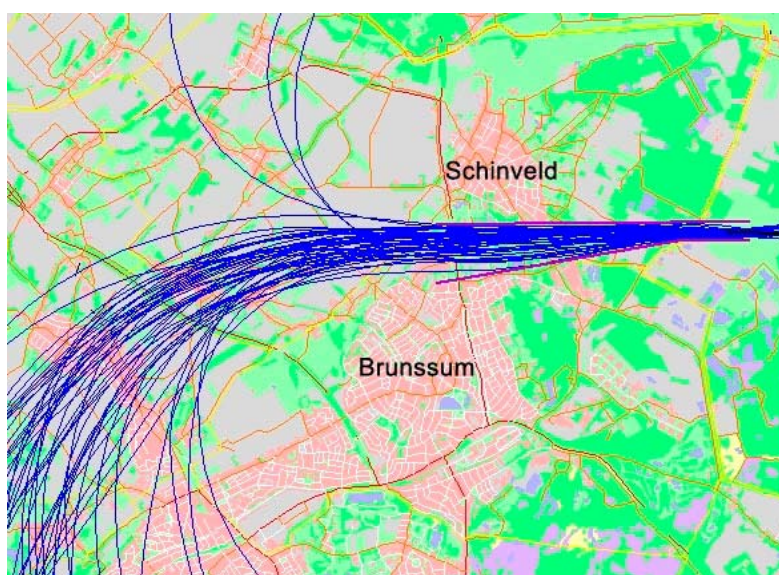
De minister van VROM ziet erop toe dat de NAVO haar operaties zodanig uitvoert dat de geluidbelasting binnen de vastgestelde geluidzone [ref.1] blijft. Jaarlijks voert het NLR berekeningen uit om dit te controleren. Indien er een overschrijding is, kan de oorzaak van de overschrijding worden onderzocht en kunnen maatregelen worden getroffen om de geluidbelasting te verminderen. In de afgelopen jaren zijn de bepalende contouren ter hoogte van de woonkernen van Brunssum en Schinveld binnen de zone gebleven. Nabij de grens met Duitsland zijn overschrijdingen geconstateerd, zie ook figuren 3 en 4.

Het aantal huidige vliegbewegingen ten opzichte van de zone is fors lager. Maar ondanks de afname van het aantal vliegbewegingen en de geluidbelasting blijft overlast bestaan. De minister van VROM en de staatsecretaris van Defensie zetten zich daarom samen met het gezag van de NAVO vliegbasis Geilenkirchen in om de geluidoverlast verder terug te dringen. Geluidbeperkende maatregelen zijn in de afgelopen jaren voorgesteld en geëvalueerd en vormen het onderwerp van dit artikel.

## **Context**

De operaties vanaf vliegbasis Geilenkirchen worden onder de vlag van de NAVO op Duits grondgebied uitgevoerd. Internationale afspraken liggen ten grondslag aan het uitvoeren van NAVO taken en voor eventuele wijzingen heeft Nederland beperkt stemrecht. Nederland is een van de 13 landen die het beheer van het luchthaventerrein uitvoeren. Met name de VS en Duitsland dragen een groot deel van de totale kosten en hebben daarmee meer invloed op het voeren beleid dan Nederland. Ondanks een beperkte manoeuvreerruimte zijn pogingen gedaan om gezamenlijk de geluidoverlast te verminderen.

De op Geilenkirchen gestationeerde AWACS vliegtuigen zijn van het type E-3A. Het zijn gemodificeerde Boeing 707's. Een Boeing 707 behoort tot de oude generatie vliegtuigen die relatief veel geluid produceren. Volgens de Wet luchtvaart mag een Boeing 707 niet meer landen op Schiphol vanwege de grote geluidproductie. Het zijn voornamelijk de oude generatie motoren van de E-3A die ervoor zorgen dat hoge niveaus in de gemeenten Brunssum en Onderbanken gemeten worden. Een soortgelijk vliegtuig met huidige generatie motoren produceert onder vergelijkbare omstandigheden ongeveer 10 dB(A) lagere piekniveaus [ref.2].



*Figuur 2 – Vliegbewegingen in de funnel tussen Brunssum en Schinveld*

Het vervangen van motoren zou een veelbelovende maatregel zijn voor het beperken van de overlast en is eerder onderzocht [ref.3]. Op basis van economische gronden is het voorstel in NAVO verband afgewezen. Binnen de context van dit artikel wordt het vervangen van motoren daarom buiten beschouwing gelaten. Een andere geluidbeperkende maatregel die buiten beschouwing wordt gelaten, is het vliegen door de vliegfunnel (zie figuur 2), omdat de nog te behalen winst beperkt zal zijn. Het betreft hier een convenant (dus geen wettelijk grondslag) die jaren geleden is opgesteld door de AWACS commissie<sup>1</sup>. In dit convenant is afgesproken dat vliegtuigen zo goed als mogelijk op de centrale lijn van de funnel vliegen.

Het doel van het convenant is dat de piloot zo goed als mogelijk door de funnel vliegt waardoor hoge geluidniveaus voorkomen worden in de woonkernen in het zuiden van Schinveld en het noorden van Brunssum. De bewoording “zo goed als mogelijk” betekent dat vliegveiligheid

<sup>1</sup> In de AWACS commissie nemen vertegenwoordigers van provincie Limburg, gemeenten Schinveld en Brunssum, omwonenden en NAVO vliegbasis Geilenkirchen zitting. Voor meer info zie ook [www.awacsinlimburg.nl](http://www.awacsinlimburg.nl). De AWACS commissie komt sinds 2007 niet meer op een regelmatige basis bij elkaar.

altijd prevaleert. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat een piloot afwijkt door een vliegstructie van de luchtverkeersleider. Per kwartaal wordt gerapporteerd of en hoeveel vluchten buiten de funnel vliegen.

In de introductie van dit artikel is het wettelijk kader beschreven waarbinnen de geluidbelasting moet vallen. De zogeheten vastgestelde zone is bepaald in 1983 en behoort tot het Besluit zonering buitenlandse luchthaventerreinen Zuid-Limburg (aanvullend op artikel 108 lid.1). De zone is uitgedrukt in Kosteneenheden (Ke) en gebaseerd op een scenario met ongeveer 3600 vliegbewegingen boven Nederlands grondgebied.

## **Geluidreducerende maatregelen**

Hieronder zijn een viertal geluidreducerende maatregelen beschreven en geëvalueerd.

### **1. Minder vliegbewegingen**

Zoals aangegeven is de geluidzone gebaseerd op 3600 vliegbewegingen. In een afspraak met de NAVO is dit maximum aantal vliegbewegingen teruggebracht tot 2996. In de Tweede Kamer wordt momenteel gediscussieerd om de geluidoverlast verder terug te dringen door het aantal vliegbewegingen te reduceren. In een brief aan de kamer [ref.4] schrijft de staatssecretaris: “een concreet aanbod van Nederland om 120 vliegbewegingen (AWACS/ Training en Transporttoestellen (TCA) en 40 vrachtluchten over te nemen”. De staatssecretaris van Defensie heeft hiermee een aanbod gedaan dat Nederland in de toekomst 200 vliegbewegingen op Nederlandse militaire luchtvaartterreinen laat uitvoeren om de geluidoverlast rondom de luchthaven Geilenkirchen te verminderen. De vrachtluchten tellen hierbij dubbel, omdat een vlucht uit twee vliegbewegingen bestaat. Echter is in het doorgerekende scenario (minder vliegbewegingen) van dit artikel uitgegaan van 160 vliegbewegingen. De 80 (vracht)vliegbewegingen kunnen niet allemaal ten laste komen aan de geluidbelasting aan Nederlandse zijde. Als een vrachtvliegtuig de basis aandoet en dezelfde dag weer verder vliegt mag aangenomen worden dat de weersomstandigheden niet dusdanig veranderen dat zowel de start als de landing boven Nederlands grondgebied plaatsvinden. Daarom is aangenomen dat de omwonenden in Zuid-Limburg 40 vracht vliegbewegingen minder krijgen door het aanbod. Het effect op de geluidbelasting is als geluidreducerende maatregel onderzocht. De geluidbelasting is hierbij een jaarlijks totaal uitgedrukt in Kosteneenheden (Ke).

Er worden momenteel ook stappen ondernomen om het aantal vluchten verder te verminderen door het inzetten van een nieuwe vliegsimulator. Piloten hoeven hierdoor minder werkelijke

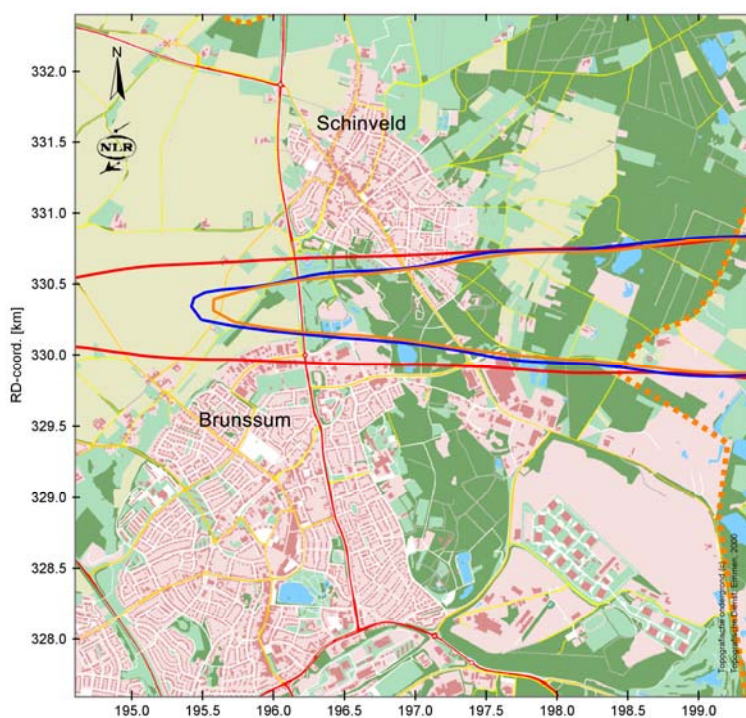


trainingsvluchten te vliegen. Hoeveel de vermindering op het totaal aantal vliegbewegingen wordt is moeilijk in te schatten en is afhankelijk van het te doorlopen trainingsprogramma. Een vermindering van het aantal vluchten door de inzet van de vliegsimulator is daarom niet opgenomen in de maatregel minder vliegbewegingen.

In het bestudeerde scenario [ref.5] met minder vliegbewegingen (Scenario 1 in dit artikel) is op basis van de jaarberekening van 2008 het aanbod van de staatssecretaris verwerkt. Het betreft een vermindering van het jaarlijkse aantal vliegbewegingen met 160 vliegbewegingen.

Tabel 1 – 35 Ke-contour oppervlakte afname in percentages

	Oppervlakte van de 35Ke-contour [Km <sup>2</sup> ]	Vershil in oppervlakte t.o.v. Scenario 2008	Vershil in oppervlakte t.o.v. zone
<b>Scenario 1</b>	1.93	- 8%	- 45%
<b>Scenario 2</b>	1.78	- 15%	- 49%
<b>Scenario 2008</b>	2.10	0%	- 40%
<b>Zone</b>	3.52	+68%	0%



Figuur 3 – 35 Ke-contouren:

zone (buitenste contour) - scenario 2008 (middelste contour) - scenario 1 (binnenste contour)

Deze vermindering wordt bewerkstelligd door een vermindering van 120 AWACS en 40 Ilyushin-76 (dit zijn vrachtvliegtuigen) vliegbewegingen. Om de effecten van maatregel 1 te bestuderen is het aantal vliegbewegingen van 2883 (Scenario 2008) teruggebracht naar 2723.

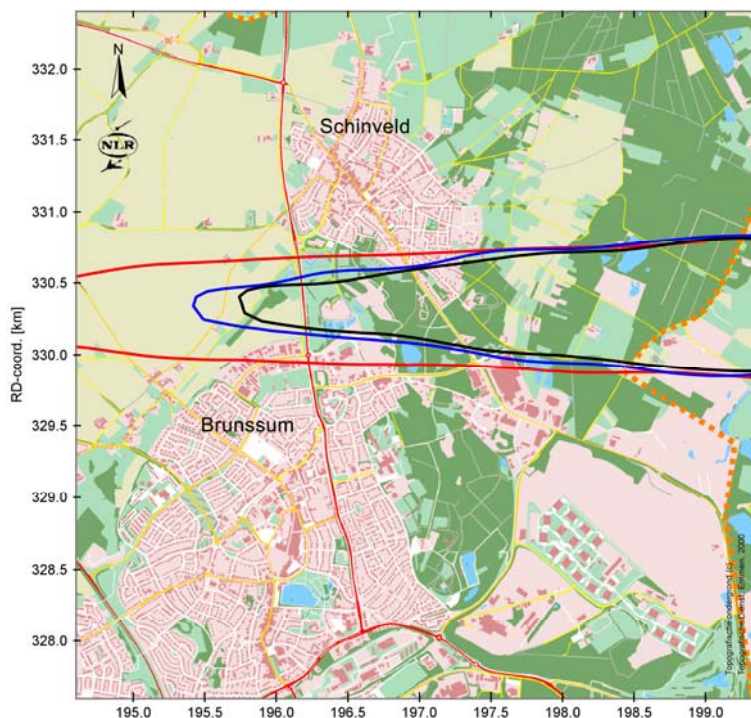
Als Nederland de 200 vliegbewegingen overneemt, neemt de geluidbelasting af (zie figuur 3 en tabel 1). De oppervlakte van de contour neemt ten opzichte van het Scenario 2008 met 8% af; ten opzichte van de zone is de afname 45%. Dit percentage is hoger doordat het aantal vluchten waarop de zone is gebaseerd (ongeveer 3600) hoger is dan het aantal vliegbewegingen geregistreerd in 2008 (2883 vliegbewegingen).

## **2. Deels stillere vliegtuigen**

De AWACS is niet het enige vliegtuig dat van en naar Geilenkirchen vliegt en behoort tot een oude generatie vliegtuigen. Op de basis zijn ook TCA vliegtuigen gestationeerd. Deze vliegtuigen behoren tot dezelfde Boeing 707 familie en worden ingezet als trainings- en transportvliegtuig. Het vliegtuig heeft geen scanapparatuur.

Daarnaast doen K35E vliegtuigen de basis aan. Het betreft hier een tankvliegtuig dat ook valt in de categorie vliegtuigen met oude generatie motoren. Volgens de NAVO is besloten dat op termijn deze niet-AWACS vliegtuigen vervangen kunnen worden door stillere vliegtuigen. In het bestudeerde scenario (Scenario 2 in dit artikel) worden 415 TCA en 33 K35E vliegbewegingen vervangen door bewegingen met modernere (stillere) vliegtuigen. De tankvliegtuigen worden vervangen voor stillere tankvliegtuigen. Indirect betekent het vervangen van de TCA vliegtuigen dat er meer AWACS vliegbewegingen uitgevoerd zullen worden. De trainingsvluchten die nu door de TCA worden uitgevoerd zullen vervolgens door AWACS vliegtuigen worden overgenomen. In scenario 2 neemt het aantal AWACS vluchten met 200 bewegingen toe. Uiteindelijk blijft bij het bestuderen van de maatregel het aantal vliegbewegingen gelijk aan de referentie jaarberekening van 2008. Effectief worden hierdoor  $415 - 200 = 215$  AWACS vliegbewegingen vervangen door bewegingen met stillere vliegtuigen.

Als er deels met stillere vliegtuigen gevlogen gaat worden, neemt de geluidbelasting af (zie figuur 4 en tabel 1). De oppervlakte van de contour ten opzichte van het Scenario 2008 neemt door maatregel 2 met 15% af. Ten opzichte van de zone is deze afname 49%. Het effect van maatregel 2 blijkt groter te zijn dan van maatregel 1, ondanks dat in scenario 2 meer vliegbewegingen zijn opgenomen. Dit percentage verschil wordt verklaard doordat er in scenario 2 meer Boeing 707 (TCA+AWACS+ K35E) type vliegtuigen worden vervangen door stillere vliegtuigen dan er in Scenario 1 verdwijnen.



*Figuur 4 – 35 Ke-contour lijnen:*

zone (buitenste contour) - scenario 2008 (middelste contour) - scenario 2 (binnenste contour)

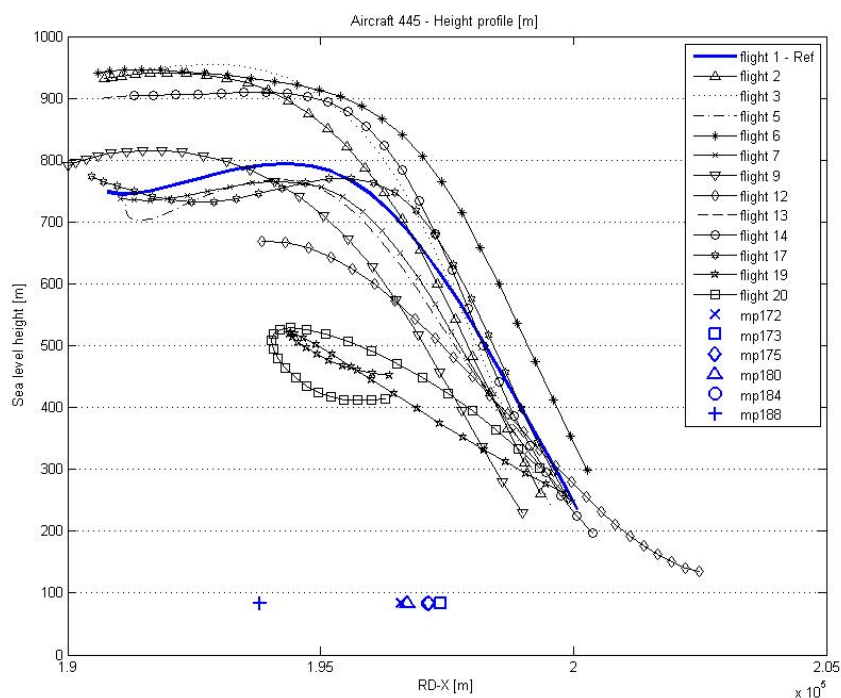
### 3. Aanpassen vliegprocedures

Een andere methode om geluidoverlast te verminderen is het hanteren van vliegprocedures die leiden tot een lagere geluidbelasting en lagere geluidniveaus op de grond. De vliegprocedure voor de start en landing bepalen het verloop van de hoogte, snelheid en de bijbehorende stuwkracht. Als een vliegtuig bijvoorbeeld steiler moet klimmen, zal hiervoor of een grotere stuwkracht nodig zijn, of zal de snelheid lager worden doordat meer energie gebruikt wordt om steiler te klimmen. Door een betere combinatie van stuwkracht, hoogte en snelheid te gebruiken kunnen de geluidniveaus op de grond verminderd worden.

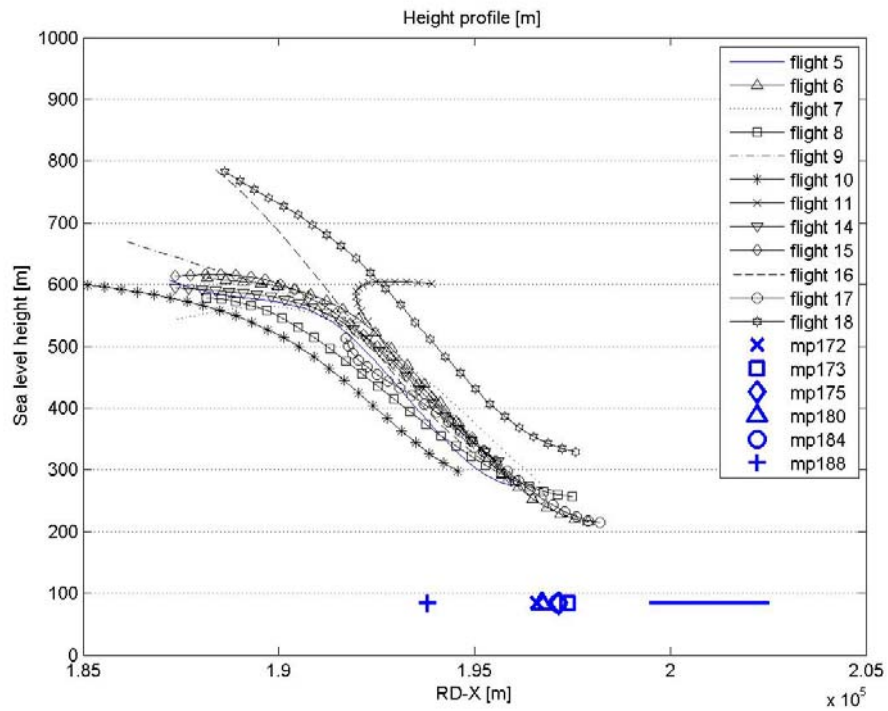
Het vinden van een stillere procedure is niet eenvoudig, omdat hierbij meerdere facetten een rol spelen. Een vliegtuig dat niet in de buurt van bebouwing vliegt kan bijvoorbeeld zo veel mogelijk hoogte of snelheid winnen door met een hoge stuwkracht te vliegen. Zodra het vliegtuig dichterbij de buurt van een woonkern komt zou de stuwkracht verlaagd kunnen worden om de geluidproductie te verminderen. Deze lagere stuwkracht betekent wel dat het toestel op dat moment minder snel hoogte wint waardoor het op een lagere hoogte over de bebouwing vliegt dan wanneer de stuwkracht niet verlaagd wordt. Doordat het toestel lager vliegt, zal het geluidniveau op de grond weer toenemen. Dit voorbeeld geeft aan dat de samenhang tussen de parameters complex is. Op verzoek van VROM is daarom besloten om

met behulp van testvluchten (op 4 november 2008 en op 4 september 2009) onderzoek te doen naar het effect van verschillende vliegprocedures op de geluidniveaus. Gedurende de testvluchten is het geluid door Geluidsnut B.V. op verschillende posities in de gemeenten Brunssum en Onderbanken gemeten en beschikbaar gesteld aan het NLR. Deze geluidresultaten zijn in samenhang met radar- en logboekgegevens geanalyseerd [ref.6 en 7].

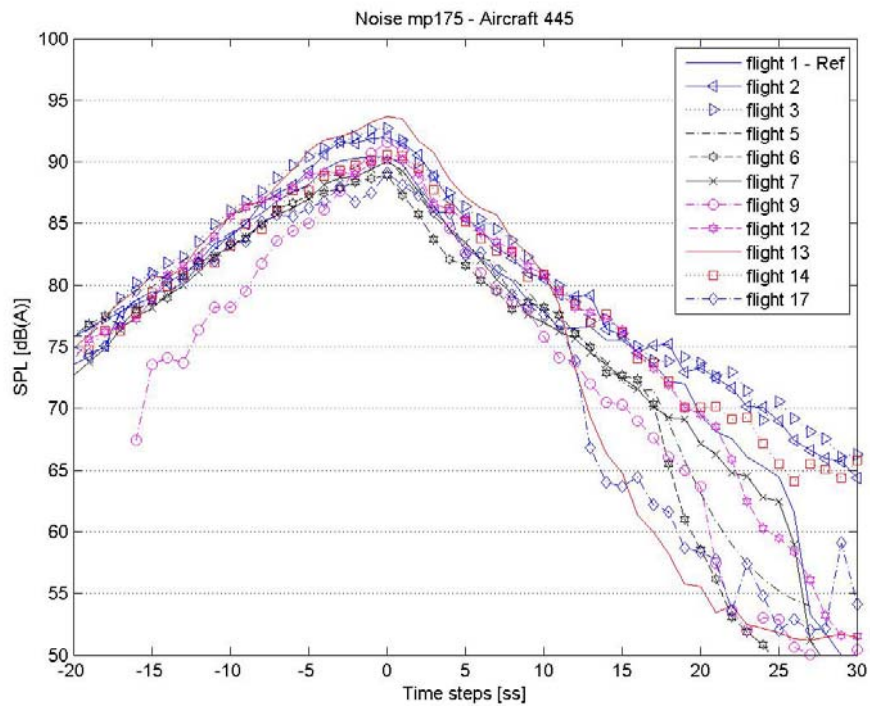
In de figuren 5 en 6 zijn, voor respectievelijk de gevlogen starts en landingen, de hoogteprofielen van de testvluchten weergegeven. Op de horizontale as staan de Rijksdriehoek x-coördinaten (RD-X). Door het uitzetten van de RD-X coördinaten ontstaat een vlak met een kijkrichting van zuid naar noord, waarbij links het westen is en rechts het oosten. Starts zijn uitgevoerd van oost naar west en landingen van west naar oost.



Figuur 5 – Hoogte profielen starts gevlogen door hetzelfde vliegtuig



Figuur 6 – Hoogteprofielen landingen gevlogen door twee vliegtuigen



Figuur 7 - Gecorrigeerde SPL's van starts ten hoogte van basisschool de Belboom (4 november 2008)

Ook is de positie van een aantal meetposten in de figuren opgenomen. Hierdoor ontstaat een beeld waarin de meetlocaties worden weergegeven ten opzichte van het hoogteverloop van de vluchten. In figuur 7 zijn voor de starts de gecorrigeerde geluidniveaus in SPL dB(A) tegen de tijd uitgezet voor de locatie ter hoogte van basisschool de Belboom (Schinveld). Voor elke vlucht is het gecorrigeerde piekniveau op tijdstip nul gezet, waardoor geluidevents onderling met elkaar vergeleken kunnen worden. De gemeten geluidniveaus zijn gecorrigeerd omdat deze niet alleen onderhevig zijn aan het hoogteverloop van het vliegtuig maar ook aan het horizontale verloop. De uitgevoerde correctie behelst het verschuiven van het gevlogene grondpad naar een referentie grondpad, waarbij voor verschillen in afstand en de daarbij horende luchtabsorptie is gecorrigeerd. Bij de landingen bleek deze correctie helaas niet mogelijk te zijn. Voor het maximale geluidniveau bereikt werd, stopten de radarwaarnemingen als gevolg van de lage vlieghoogte. Door het ontbreken van positiegegevens kon geen nauwkeurige correctie worden uitgevoerd.

Naast deze beperking bleken meer facetten de analyse van de testvluchten te bemoeilijken. Zo werden doorstarts uitgevoerd. Dit betekent dat het vliegtuig na een landing niet tot stilstand komt maar de vlucht vervolgt met een start. Tevens waren geen gedetailleerde gegevens beschikbaar over de gebruikte stuwkracht tijdens de gevlogene procedures. Door deze beperkingen zijn conclusies gebaseerd op bandbreedtes van geluidniveaus en kon alleen met een beperkte onderbouwing aangegeven worden wat een veelbelovende stille procedure zou kunnen zijn.

Voor zowel starts als landingen was het niet mogelijk exact aan te geven hoeveel de geluidniveaus gereduceerd kunnen worden door stillere procedures in te voeren. Op basis van de meetgegevens kan echter verondersteld worden dat deze reductie voor starts minder is dan 6 dB(A). Voor de landingen is een bandbreedte niet aan te geven omdat de geluidcorrectie voor horizontale afstandsverschillen niet uitvoerbaar was. In algemene zin bleek dat bij de gevlogene startprocedures het vliegen op grotere hoogte leidde tot lagere geluidniveaus op de grond. Bij landingen gold dit niet voor elke meetlocatie. Bij landingen vliegen de AWACS toestellen namelijk op lagere hoogte tussen Schinveld en Brunssum (zie ook de hoogte verschillen tussen de figuren 5 en 6). In dat geval heeft onder andere de afscherming door grondgebonden objecten meer invloed.

#### **4. Baanverlenging**

In opdracht van de NAVO heeft Landrum & Brown onderzoek gedaan naar de geluidoverlast rondom het luchthaventerrein Geilenkirchen [ref.8]. Landrum & Brown doen aanbevelingen om de geluidoverlast terug te dringen. Het verlengen van de startbaan 900 meter in oostelijke

richting is hierbij één van hun aanbevelingen. Het idee voor deze baanverlenging komt voort uit de gedachte dat een startend vliegtuig dan voldoende hoogte heeft om veilig, voor het bereiken van de Schinveldse woonwijken, naar het noorden af te draaien. Een startend vliegtuig kan hierdoor over minder bevolkt gebied vliegen, waardoor de geluidoverlast in Zuid-Limburg verminderd kan worden.

Het eerder afdraaien van de starts doet het geluidlandschap veranderen. In Brunssum zullen bij een afdraaiend vliegtuig lagere geluidniveaus worden gemeten dan wanneer de vliegtuigen tussen Schinveld en Brunssum vliegen. In het oosten en noorden van Schinveld daarentegen zullen hogere niveaus gemeten worden.

Voor landingen is het vanwege veiligheid niet mogelijk om zo kort bij de landingsbaan een bocht te maken. Landende vliegtuigen zullen daardoor genoodzaakt blijven tussen Schinveld en Brunssum te vliegen. Wel kan door een baanverlenging hoger tussen Schinveld en Brunssum gevlogen worden, het vliegtuig kan immers 900 meter verder (richting Duitsland) de grond raken. Met een dalingshoek van 3 graden zou bij gelijke landingsprocedures het hoogteverschil ongeveer 50 meter zijn. Door de maatregel baanverlenging kunnen de geluidniveaus met ongeveer 3 dB(A) in Schinveld en Brunssum afnemen. Dit getal is verkregen door meetgegevens te vergelijken van meetposten die ongeveer 900 meter (in lijn met het vliegpad) uit elkaar liggen. Het betreffen hier dezelfde Geluidsnet B.V. meetgegevens gebruikt bij het analyseren van de testvluchten (zie maatregel aanpassen vliegprocedures).

Wat de effecten van de baanverlenging op de (jaarlijkse) geluidbelasting zijn zal verder onderzocht worden. Een simpele aanname waarbij de huidige contour 900 meter opschuift is hierbij niet te maken, de vorm van de contour verandert door vroegtijdig afdraaiende vliegtuigen.



## Conclusies

Kan het wat stiller in Zuid Limburg? Na de evaluatie van een viertal maatregelen is het antwoord “ja”. Het verwerken van het aanbod van de staatssecretaris van Defensie waarbij 200 vliegbewegingen op Nederlandse militaire luchtvaartterreinen uitgevoerd worden, leidt tot een lagere geluidbelasting. Tevens leidt het vervangen van niet-AWACS vliegtuigen die behoren tot de oude en relatief veel geluid producerende vliegtuigen tot een lagere geluidbelasting. Dit betekent dat gedurende het jaar minder vaak de hoge geluidsniveaus (zoals gemeten bij een overvliegende AWACS) zullen voorkomen. Voor de individuele AWACS passage blijft het geluidsniveau gelijk.

Uit de onderzoeken naar stillere procedures is naar voren gekomen dat er geen substantiële verschillen zijn tussen de verschillende landingen en starts. Uiteraard is er wel een verschil tussen een start vanaf stilstand en een doorstart op grotere hoogte.

Eén van de maatregelen voorgesteld door Landrum & Brown betreft een baanverlenging waardoor de baandrempel voor starts en landingen over Nederland verder in Duitsland komt te liggen. Naar verwachting vliegen vliegtuigen daardoor hoger tussen Schinveld en Brunssum door en ontstaat de mogelijkheid dat starts veilig voor Schinveld kunnen afbuigen naar het noorden. Dit leidt voor zowel de totale geluidbelasting als voor de geluidsniveaus van de individuele vluchten tot een afname in Zuid Limburg. In Brunssum zullen in vergelijking met een vlucht die tussen Schinveld en Brunssum door vliegt de geluidsniveaus afnemen en in Schinveld (oost) toenemen. Wat het effect op de geluidbelasting is, wordt onderzocht. Voor de individuele landende AWACS is de verwachte afname bij de baanverlenging 3 dB(A).



## Referenties

1. C.S. Beers, 'The Noise load around airbase Geilenkirchen – zone calculation –' NLR TR88003 (Confidentieel), 1988
2. CFM56 Engine For Low Noise NAVO AWACS Operations, October 1985, cfm international
3. Economische haalbaarheid, zie onder meer Kamerstuk 31 200 XI, nr. 109 en antwoorden op Kamervragen 2005-2006 nr 1728
4. Brief van de staatssecretaris van Defensie, Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, 18 februari 2009, 31 700 XI, Nr. 72
5. Bergmans, D.H.T. en Lania, H.A., Contourberekeningen Geilenkirchen – Ondersteunend aan de Motie Neppérus en Samson, NLR-CR-2009-319
6. Hogenhuis, R.H. en Bergmans, D.H.T., Stillere AWACS vlieg-procedures? – Een analyse van 20 vluchten, NLR-CR-2009-002
7. Bergmans, D.H.T. Stillere AWACS vliegprocedures? - Een analyse van 12 landingen, NLR-CR-2010-122
8. Landrum & Brown, NAVO-luchtmachtbasis Geilenkirchen, afsluitend uitgebreid onderzoek (slotdocument), mei 2009