



Briefrapport 609021096/2009

G.M. de Groot | J.P. Wesseling

Second opinion luchtkwaliteits metingen vliegbasis Geilenkirchen

Briefrapport 609021096/2009

Second opinion luchtkwaliteitsmetingen rondom vliegbasis Geilenkirchen

G.M. de Groot, J.P. Wesseling,

Contact:

G.M. de Groot

Centrum Inspectie-, Milieu en Gezondheidsadvisering (IMG)

matthijs.de.groot@rivm.nl

Datum: 17 augustus 2009

Versie: 1

IMG-vraagnummer: 3501

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de VROM-Inspectie, in het kader van project M/609021/09/RI - Bubi's Porto Bedrijven en risico's.

© RIVM 2009

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

Inhoud

Rapport in het kort	4
1 Inleiding	7
2 Rapportage provincie Limburg	8
2.1 Literatuuronderzoek	8
2.2 Proefmetingen	8
2.2.1 Bemonstering en analyse	9
2.3 Conclusie	9
3 Overige relevante onderzoeken	10
3.1 Modelberekeningen NLR	10
3.2 Eerdere luchtkwaliteitsmetingen rondom vliegbasis Geilenkirchen	10
3.3 TNO-onderzoek Schiphol	12
3.4 Rapportages luchtkwaliteit	13
3.5 Conclusie literatuuronderzoek	13
4 Conclusie	14
Referenties	15
Bijlage I Immissiebijdrage van de luchtmachtbasis	16
Bijlage II Bijdrage Schiphol aan VOS-concentratie omgeving	18

Rapport in het kort

Second opinion luchtkwaliteitsmetingen rondom vliegbasis Geilenkirchen

Nieuwe metingen van de luchtkwaliteit in de omgeving van de NAVO-vliegbasis Geilenkirchen, zullen naar verwachting geen nieuwe informatie geven over de bijdrage van de vliegbasis aan de luchtverontreiniging in de omgeving. Uit eerder uitgevoerde metingen in de omgeving, modelberekeningen, en metingen in de omgeving van Schiphol valt af te leiden dat de bijdrage van de vliegbasis zeer gering is en de lokale luchtkwaliteit aan de normen voldoet. Het RIVM ziet daarnaast geen feiten waaruit zou blijken dat de bijdrage groter is dan uit deze onderzoeken kan worden geconcludeerd.

In opdracht van de VROM-Inspectie heeft het RIVM een second opinion uitgevoerd naar het nut van luchtkwaliteitsmetingen in de omgeving van de NAVO-vliegbasis. Eerder concludeerde de provincie Limburg op basis van een oriënterend onderzoek dat het niet zinvol is de luchtkwaliteit in de omgeving van de vliegbasis uitgebreid te monitoren, hoewel er incidenteel een kerosinelucht is waar te nemen.

Trefwoorden: Geilenkirchen, AWACS, luchtkwaliteit

Abstract

Second opinion air quality measurements in the vicinity of Geilenkirchen Air Base

New measurements of the air quality in the vicinity of the NATO Air Base at Geilenkirchen are not expected to provide any new information on how the air base contributes to air pollution in the surrounding area. From previous measurements taken in the vicinity, model calculations and measurements taken in the vicinity of Schiphol, it can be determined that the amount of pollution contributed by the air base is very small and that the local air quality complies with European limit values. The National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) does not see any additional factors which could indicate that the pollution contribution is greater than what can be concluded from this study.

As requested by the Dutch Inspectorate for Housing, Spatial Planning and the Environment, the RIVM has had a second opinion on the usefulness of air quality measurements in the vicinity of the NATO Air Base. Recently, based on an orientational study, the province of Limburg had determined that it is not worthwhile to monitor the air quality in the surrounding areas of the air base even though there is occasionally a smell of kerosene in the air.

Key words: Geilenkirchen, AWACS, air quality

1 Inleiding

AWACS-radarverkenningsvliegtuigen van de NAVO-vliegbasis Geilenkirchen in Duitsland zorgen in de Limburgse gemeenten Onderbanken en Brunssum voor veel overlast. Naast geluidhinder is er ook sprake van geurhinder, en een groot deel van de bevolking in deze gemeenten maakt zich zorgen over gezondheidseffecten door luchtverontreiniging door AWACS-vliegtuigen (Van Poll et al., 2008). De gemeente Brunssum heeft de provincie Limburg gevraagd een screenend onderzoek uit te voeren naar de luchtkwaliteit als gevolg van overvliegende AWACS-vliegtuigen. De provincie Limburg heeft vervolgens op drie plekken in de gemeente een kortdurende proefmeting uitgevoerd na het overvliegen van een AWACS-toestel. In deze proefmetingen kon geen bijdrage van overvliegende AWACS-toestellen worden aangetoond (Pijnenburg, 2009). Op basis van deze proefmetingen, en op basis van luchtkwaliteitsmetingen in de omgeving van Schiphol en Brussels Airport, concludeert de provincie Limburg *“dat het niet zinvol zal zijn om uitgebreid de luchtkwaliteit te gaan monitoren onder de vliegroute van AWACs, ondanks de mogelijkheid dat incidenteel kerosine ruikbaar kan zijn.”* De provincie duidt in haar rapportage meerdere keren op het screenende karakter van het onderzoek.

De VROM-Inspectie heeft het RIVM gevraagd om een second opinion over het onderzoek van de provincie Limburg en het nut van luchtkwaliteitsmetingen nabij de NAVO-vliegbasis Geilenkirchen.

Het RIVM heeft in dit rapport het onderzoek van de provincie Limburg beoordeeld. Daarnaast is aan de hand van een aantal bestaande onderzoeken gekeken of er feiten zijn die aanleiding geven tot (nieuwe) luchtkwaliteitsmetingen in de omgeving van de vliegbasis.



Figuur 1 NAVO radarverkenningsvliegtuig ('AWACS')

2 Rapportage provincie Limburg

Dit hoofdstuk bevat een beoordeling van de *Rapportage proefmetingen Awac emissies op leefniveau te Brunssum en conclusies metingen op of rond vliegvelden Brussel en Schiphol* (Pijnenburg, 2009) van de provincie Limburg, uitgevoerd op verzoek van de VROM-Inspectie. De rapportage omvat een verkennend onderzoek naar de bijdrage van AWACS-toestellen van vliegbasis Geilenkirchen aan de luchtverontreiniging in de gemeente Brunssum. Het bestaat uit een kort literatuuronderzoek en een drietal proefmetingen in de omgeving van de vliegbasis. De provincie geeft in de rapportage aan dat ‘het onderzoek geen grondig AWAC-luchtverontreinigingsonderzoek pretendeert te zijn’.

2.1 Literatuuronderzoek

Het rapport beschrijft meetresultaten van de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM) bij de luchthaven van Brussel. De tekst is afkomstig van de website van Brussels Airport en bevat te weinig detailgegevens om er conclusies aan te kunnen verbinden. Vermeld wordt dat “kerosinebestanddelen en verbrandingsderivaten gevonden [zijn] die door hun lage geurdrempel de typische "kerosinegeur" veroorzaken”, de gevonden concentratieniveaus zijn helaas niet vermeld. Ook worden metingen van TNO rond Schiphol beschreven. Hierbij wordt geciteerd dat de bijdrage van verbrandingsemissies van vliegverkeer en op- en overslag van kerosine op de koolwaterstofconcentraties in de omgeving gemiddeld respectievelijk 1 en 2% bedraagt. In het originele rapport van TNO wordt echter een hoogste bijdrage van deze emissies van 5-7% genoemd in Badhoevedorp, op circa 3 km van het centrum van Schiphol. Het gaat volgens TNO om een gemiddelde bijdrage van 1.0-1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ op een totale concentratie van koolwaterstoffen van gemiddeld 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Zie paragraaf 3.3 voor meer informatie over het TNO-onderzoek bij Schiphol.

In het rapport wordt een uitgebreid overzicht gegeven van de eigenschappen van JP-8 brandstof. De metingen van de provincie Limburg richten zich echter op de verbrandingsproducten van deze brandstof, niet op de brandstof zelf. Hierover staat in de beschrijving: “Carbon monoxide, sulfur and nitrogen oxides, as well unidentified organic compounds may be formed upon combustion.” en “Although JP-8 is only slightly hazardous to health, its decomposition products may be hazardous”.

2.2 Proefmetingen

De provincie Limburg heeft in de omgeving van de vliegbasis Geilenkirchen een drietal kortdurende (proef)metingen uitgevoerd (Pijnenburg, 2009). Aanleiding voor deze proefmetingen was de vraag van de gemeente Brunssum aan de provincie Limburg om “te onderzoeken of het mogelijk is de AWAC-emissie op leefniveau binnen de gemeente in de omgevingslucht te detecteren”. Hiervoor zijn luchtzakken (Tedlar bags) van 2,5 liter gebruikt die in circa 10 minuten zijn bemonsterd. Deze zijn vervolgens geanalyseerd op vluchtige organische stoffen. Op twee locaties (op 100 meter en circa 4 kilometer (Merkelbeekerstraat) van de start- en landingsbaan) is tijdens het overvliegen van een AWACS-toestel en de minuten erna een luchtmonster genomen. Tijdens de monsternamen bij de start- en landingsbaan was bij vlagen een kerosinelucht waarneembaar. Het derde monster is genomen aan de rand van Brunssum ten zuiden van de vliegroute en zonder overvliegend vliegtuig (Beekstraat). Er was tijdens de monsternamen geen wind waarneembaar of (bij de vliegbasis) een zwakke wind uit wisselende richting. In het monster dat nabij de landingsbaan is genomen, en waarbij bij vlagen een kerosinelucht was waar te nemen, zijn de concentraties vluchtige organische stoffen lager of gelijk aan

het monster dat in de Beekstraat is genomen. In het monster dat is genomen in de Merkelbeekerstraat zijn een aantal componenten verhoogd ten opzichte van de andere twee monsters.

2.2.1 Bemonstering en analyse

Bij de bemonstering wordt op de locatie in Brunssum gemeten tijdens de passage van een AWACS-toestel. Bij de bemonstering nabij het vliegveld vertrekt (het is niet helemaal duidelijk of het vliegtuig nu vertrekt of aankomt) er echter een ander soort vliegtuig, vermoedelijk een tanker. Gezien de meteorologie, in één geval geen wind en in het tweede geval zwakke wisselende wind, is het niet duidelijk of de monsterlocaties goed worden aangestroomd door de emissies van de vliegtuigen. Het is dus ook niet duidelijk hoe representatief de metingen zijn.

De analyseresultaten van de bemonsterde lucht, per component over het algemeen lager dan $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, worden gepresenteerd in honderdsten van $\mu\text{g}/\text{m}^3$, waarbij geen onzekerheden worden gegeven. Andere componenten dan in de tabel in hoofdstuk 7 zijn volgens het rapport niet gevonden, met een opgegeven bepalingsgrens van circa $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hoe deze grens zich verhoudt met de gerapporteerde concentratieniveaus is niet aangegeven. Omdat op geen van de drie meetlocaties een wezenlijke verhoging van één van de concentratieniveaus is gemeten, is niet duidelijk of de methode van sampling en analyse werkt. Het was beter geweest als op minstens één plek was bemonsterd waarvan zeker was dat deze tot verhoogde concentraties zou leiden. Doorgaans zijn door geur waarneembare verhoogde concentraties van vluchtige organische stoffen, zoals kerosine, met metingen vast te stellen. Zo bedraagt de geurdrempel van JP8-kerosine circa 1 ppm (circa $7 \text{ mg}/\text{m}^3$) (Oak Ridge National Laboratory, 2006). Mogelijk is door de korte duur van de kerosinegeur-vlagen (seconden), in combinatie met de duur van de bemonstering (10 minuten) deze verhoging niet in het uiteindelijke luchtmonster vast te stellen geweest.

In de analyse van de luchtmonsters worden de belangrijkste stoffen uit een lijst van VOC componenten die vrijkomen bij de verbranding van JP-5 brandstof niet genoemd.

Door de (vooropgezette) zeer kleine test van één set metingen is er geen serieuze statistiek op de resultaten toe te passen. De representativiteit van de metingen is dan ook niet vast te stellen.

2.3 Conclusie

Het rapport van de provincie gaat niet kwantitatief in op de vraag in hoeverre de resultaten die bij Brussel en Schiphol zijn gemeten vertaalbaar en representatief zijn voor de locatie Brunssum. Gezien de volumeverschillen tussen het verkeer op de twee commerciële luchthavens en op de vliegbasis Geilenkirchen mag verwacht worden dat, uitgaande van soortgelijke omstandigheden en emissies per vliegtuig, de effecten op de luchtkwaliteit nabij Brunssum beperkt zijn.

Het rapport stelt zelf “Dit onderzoek pretendeert **niet** een grondig AWAC – luchtverontreinigings-onderzoek te zijn.” en geeft daarmee de eigen beperkingen geheel juist aan. Gegeven de genoemde punten is het onderzoek naar de mening van het RIVM te beperkt voor de conclusie “dat de proefmetingen een bevestiging geven van te trekken conclusies uit eerder onderzoek, namelijk dat de nabijheid (tot enige kilometers) van een vliegveld geen nadelige effecten op de luchtkwaliteit heeft, ondanks de mogelijkheid dat incidenteel kerosine ruikbaar is.”.

3 Overige relevante onderzoeken

3.1 Modelberekeningen NLR

Het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) heeft voor de regio rond de vliegbasis Geilenkirchen (6 bij 6 km) in 2008 berekeningen gemaakt van de bijdrage van het militaire vliegverkeer aan de concentraties van PM10, NO₂ en geur (Lania et al., 2008). Bij deze berekeningen is alleen gerekend met vliegbewegingen over Nederlandse grondgebied en zijn VOS-emissies ten gevolge van brandstofop- en overslag buiten beschouwing gelaten.

De maximale bijdrage van het vliegverkeer aan de NO₂-concentratie in het onderzoeksgebied bedraagt volgens het NLR in 2007 0,06 µg/m³. In vergelijking tot de achtergrondconcentraties, die in het onderzoeksgebied in 2007 varieerden tussen de 22,9 µg/m³ en 26,6 µg/m³, is de bijdrage van het vliegverkeer aan de concentraties zeer klein (minder dan 0,3%). De grenswaarden voor de uurgemiddelde en jaargemiddelde NO₂-concentraties worden ruim gehaald.

De maximale bijdrage van het vliegverkeer aan de PM10-concentratie in het onderzoeksgebied bedraagt volgens het NLR in 2007 0,008 µg/m³. Ook voor PM10 geldt dat de bijdrage van het vliegverkeer aan de concentraties zeer klein is (minder dan 0,05%) in vergelijking tot de achtergrondconcentraties, die in het onderzoeksgebied in 2007 varieerden tussen de 26,6 µg/m³ en 28,1 µg/m³. De normen voor de dag- en jaargemiddelde PM10-concentraties worden gehaald.

De geurimmissie van vliegbewegingen is door het NLR berekend op basis van de VOS-emissie. De berekende geurimmissie rondom Geilenkirchen blijft zeer ruim binnen de norm (zie Tabel 1).

	Norm	Situatie 2007
98-percentieel	1 ge/m ³	0,015
99,5-percentiel	3 ge/m ³	0,05

Tabel 1 Toetsing geurimmissie Geilenkirchen aan norm (Lania et al., 2008)

De *maximale* jaargemiddelde geurimmissie in het gebied bedraagt volgens het NLR vlak naast de landings- en startbaan in 2007 0,0033 geureenheden/m³. Volgens de door het NLR gehanteerde omrekeningsfactoren (uit: De Gier, 2001) komt dit overeen met een VOS-immissie tussen de 0,005 en 0,05 µg/m³. Bij een achtergrondconcentratie in de omgeving van circa 15 µg VOS/m³, komt dit neer op een bijdrage aan de jaargemiddelde VOS-concentratie in de orde van 0,03 à 0,3%.

3.2 Eerdere luchtkwaliteitsmetingen rondom vliegbasis Geilenkirchen

In 1994 en 1995 zijn luchtkwaliteitsmetingen uitgevoerd in de omgeving van de vliegbasis Geilenkirchen, zowel in Duitsland als Nederland (Goldschmidt, 1995). Het aantal vliegbewegingen lag in deze periode rond de 3.100 vliegbewegingen per jaar, tegenover circa 2.850 de laatste jaren (Bron: NLR). Het ging bovendien om dezelfde toestellen als tegenwoordig en de vluchtintensiteit was volgens het NLR vergelijkbaar met de huidige situatie. De meetresultaten zijn dus bruikbaar om een indicatie te krijgen van de huidige belasting van de luchtkwaliteit door de vliegbasis.

Metingen zijn uitgevoerd voor stikstofoxiden (NO, NO₂, NO_x), koolmonoxide, ozon, stof, PAK, zware metalen, aromaten (BTEx¹), aldehyden en fenolen en vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen. Voor stikstofoxiden, koolmonoxide, ozon en stof zijn op een groot aantal plaatsen in de omgeving, op een klein aantal dagen (4-7) in een periode van circa 10 maanden, kortdurende metingen van 15 minuten uitgevoerd.

De metingen voor stikstofoxiden en ozon en in mindere mate koolmonoxide en stof, laten per afzonderlijke meetlocatie, grote verschillen zien afhankelijk van de dag dat er metingen zijn uitgevoerd. Zo bedroeg de NO_x-concentratie op het station Regenrückhaltebecken op 25 januari 1995 aan het eind van de middag circa 110 µg/m³, terwijl de concentratie vijf weken later aan het begin van de middag minder dan 5 µg/m³ bedroeg, meer dan een factor 20 lager. Omdat er op elke meetlocatie in andere maanden, op andere dagen en op andere tijdstippen is gemeten, en het om een erg klein aantal dagen gaat waarop er is gemeten, kunnen de resultaten van de verschillende meetstations niet met elkaar worden vergeleken. Was er bijvoorbeeld op 25 januari 1995 op het genoemde meetstation, net als op de andere meetstations, *niet* gemeten, dan zou de gemiddelde concentratie NO_x op deze meetlocatie 20,6 in plaats van 34,9 geweest. (Het is opmerkelijk dat de onderzoekers concentraties kleiner dan de detectielimiet niet meetellen in de gemiddelde concentratie. Hierdoor valt de gemiddelde concentratie hoger uit dan deze op basis van de metingen is.) Omdat de concentraties per meetstation in zo'n belangrijke mate worden bepaald door de maanden waarin en de dagen waarop er wel of juist niet op de betreffende locatie is gemeten, kunnen er geen conclusies op basis van deze metingen worden getrokken over een eventuele bijdrage van het vliegverkeer aan de NO_x-concentraties. De berekende gemiddelde concentraties geven bovendien geen representatief beeld van de werkelijke gemiddelde concentraties. Het zelfde geldt voor NO, NO₂, koolmonoxide en ozon.

Op een aantal meetstations in de onbebouwde kom nabij de vliegbasis (zowel in Duitsland als in Nederland), zijn over een lange periode weekgemiddelde metingen uitgevoerd naar stof, zware metalen en PAK. Deze meetgegevens zijn voor de verschillende meetlocaties wél met elkaar vergelijkbaar, omdat het weekgemiddelde concentraties betreft, en er gedurende dezelfde perioden is gemeten. De concentraties stof bedroegen in de omgeving gemiddeld 46 µg/m³ (43-50 µg/m³). Er kan geen bijdrage van de vliegbasis uit worden afgeleid. Er bestaat geen gezondheidkundige grenswaarde voor stof, alleen voor fijn stof (PM₁₀). De fijnstofconcentraties zijn in Nederland sinds het moment van de metingen (1994/1995) met zo'n 20 à 30% gedaald (PBL et al., 2009b).

De concentraties van zware metalen lagen in de nabijheid van de vliegbasis in alle meetstations ruim onder de Europese streefwaarden (tussen haakjes de streefwaarden): cadmium 0,8 (5) ng/m³, lood 33 (500) ng/m³, chroom 4 ng/m³, nikkel 12 (20) ng/m³, koper 49 ng/m³, arseen 1,2 (6) ng/m³. Ook de gemiddelde concentraties benzo(a)pyreen lagen in de nabijheid van de vliegbasis met 0,65 ng/m³ onder de Europese streefwaarde van 1 ng/m³.

Op een aantal momenten zijn tevens de concentraties aldehyden en fenolen gemeten. De concentraties lagen onder de detectielimiet (die voor aldehyden in de meeste gevallen 5 µg/m³ en voor fenolen meestal 20 µg/m³ bedroeg). Het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) voor formaldehyde in buitenlucht bedraagt 10 µg/m³ als jaargemiddelde. Het MTR voor fenol bedraagt 100 µg/m³.

In de omgeving van de vliegbasis zijn in enkele luchtmonsters patronen van diesel en mogelijk kerosine waarneembaar aangetoond, die hoofdzakelijk van aan de vliegbasis gerelateerd autoverkeer afkomstig lijken. Het aandeel kerosine in de aangetoonde koolwaterstoffen bedraagt volgens de onderzoekers "zeker minder dan 10%". De benzeenconcentraties lagen in de directe omgeving van de vliegbasis (buiten de bebouwde kom), tussen de 2,5 en 4,9 µg/m³. Binnen de bebouwde kom lagen deze concentraties veelal hoger, tot fors hoger langs drukke straten. Er is geen invloed van het vliegverkeer

¹ Benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen

aangetoond. Opgemerkt moet worden dat er alleen overdag metingen zijn uitgevoerd, waardoor de gemeten concentraties een overschatting geven van de tijdgemiddelde waarden. De benzeenconcentraties zijn sinds 1994/1995 (het jaar van het onderzoek) overigens sterk gedaald, door onder andere de invoering van de geregelde driewegkatalysator, technische verbeteringen aan personenwagens en de verlaging van het benzeengehalte in benzine (PBL et al., 2009). De Europese grenswaarde voor benzeen bedraagt $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde concentratie.

Wat betreft de gechloreerde koolwaterstoffen laten een aantal kortdurende metingen een verhoogde concentratie trichlooretheen in de omgeving zien ten opzichte van normale achtergrondconcentraties. Het rapport geeft geen oorzaak van deze verhogingen.

Op basis van de luchtkwaliteitsmetingen in de omgeving van de vliegbasis kan geconcludeerd worden dat er geen concentraties stoffen zijn gemeten die aanleiding geven om te veronderstellen dat de bijdrage van het vliegverkeer van de NAVO-basis groter is dan de zeer kleine bijdrage die uit de modelberekeningen van het NLR blijkt.

3.3 TNO-onderzoek Schiphol

In 2000 heeft TNO een onderzoek uitgevoerd naar de luchtkwaliteit rondom Schiphol (Thijssen & van Loon, 2001). Hiervoor is zowel gebruik gemaakt van meetlocaties van de provincie Noord-Holland, als van enkele tientallen aanvullende meetlocaties voor de bepaling van concentraties en ruimtelijk verspreidingspatroon van vluchtige organische stoffen (VOS). Uit dit onderzoek blijkt dat de bijdrage van Schiphol aan de luchtverontreiniging in de omgeving, dus buiten het terrein van Schiphol, beperkt is. De bijdrage van vliegverkeer en op- en overslag van kerosine tot de koolwaterstofconcentraties in de omgeving bedraagt gemiddeld respectievelijk circa 1 en 2%. De hoogste bijdrage van vliegverkeer en op- en overslag van kerosine in de omgeving wordt gemeten bij Badhoevedorp en bedraagt 5-7% (maximale bijdrage $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De bijdrage van op- en overslag is groter (maximaal $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dan de bijdrage van het daadwerkelijke vliegverkeer (maximaal $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Op de plaats bedroeg de tijdgemiddelde concentratie benzeen (de naar mag worden aangenomen gezondheidkundig meest relevante gemeten component), $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit is ruim onder de wettelijke grenswaarde van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De VOS-concentraties rondom Schiphol worden volgens TNO gemiddeld voor 66% bepaald door grootschalig transport uit verder gelegen brongebieden en voor gemiddeld 28% door wegverkeer in de omgeving.

Er kon geen relatie worden aangetoond tussen de gemeten concentraties en het aantal geurklachten in de omgeving. Dit kan een gevolg zijn van het feit dat de metingen betrekking hebben op gemiddelde concentraties over een langere periode (maand) terwijl geurhinder over veel kortere perioden optreedt. De resultaten geven wel aan dat op plekken waar regelmatig geurklachten vandaan komen, de tijdgemiddelde concentratie van vluchtige organische stoffen ruim onder de gezondheidkundige grenswaarden liggen.

Uit het TNO-onderzoek kan tevens worden afgeleid dat de jaargemiddelde bijdrage van Schiphol (vliegverkeer en op- en overslag) aan de concentratie benzeen in de omgeving maximaal circa $0,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedraagt (in Badhoevedorp), tegen een achtergrondconcentratie (in 2000) van circa $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zelfs pal naast de kerosine op- en overslag bedroeg de tijdgemiddelde concentratie benzeen ‘slechts’ $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogst gemeten tijdgemiddelde benzeenconcentratie in ‘hartje Schiphol’ bedroeg $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ter vergelijking: nabij de ring Amsterdam (A10-west) werd een tijdgemiddelde benzeenconcentratie gemeten van $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Voor koolmonoxide, stikstofdioxide en fijn-stof is er op de meetpunten van de provincie Noord-Holland, gelegen op 1 tot 2 kilometer afstand van de start- en landingsbanen, geen duidelijk herkenbare invloed van emissies op Schiphol. De bijdrage tot de concentraties van deze stoffen op de meetpunten wordt geschat op *maximaal* enkele procenten.

Omdat het aantal vliegbewegingen op Schiphol (circa 450.000 per jaar) vele malen hoger ligt dan bij vliegbasis Geilenkirchen (circa 2.800 per jaar over Nederlands grondgebied), mag worden verwacht dat de bijdrage van vliegbasis Geilenkirchen aan de luchtverontreiniging van de omgeving navenant lager is. De bijdrage van vliegbasis Geilenkirchen aan de tijdgemiddelde VOS- en benzeenconcentratie in de omgeving zal dus naar verwachting aanzienlijk lager zijn dan de bijdrage van Schiphol, van maximaal $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (VOS) resp. $0,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (benzeen). Hetzelfde geldt voor de bijdrage van de andere componenten. AWACS-toestellen zijn echter relatief oude toestellen, en zullen daarom mogelijk hogere emissiewaarden kennen dan het gemiddelde toestel dat op Schiphol landt of opstijgt. Ze hebben verder een relatief klein klimvermogen, en vliegen relatief laag over bewoond gebied. Daarnaast beschikt vliegbasis Geilenkirchen over één start- en landingsbaan, en Schiphol in de tijd van het TNO-onderzoek over vier start- en landingsbanen (de Oostbaan niet meegerekend). De op basis van het aantal vliegbewegingen geschatte bijdragen van Geilenkirchen zijn evenwel redelijk in overeenstemming met de modelberekeningen van het NLR (zie paragraaf 3.1), waarin de *maximale* bijdrage door vliegverkeer van de vliegbasis Geilenkirchen aan de jaargemiddelde concentraties in de omgeving is berekend op circa $0,005$ à $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor VOS, $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 en $0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{10} . Bij deze berekeningen is volgens het NLR uitgegaan van de feitelijke vlootsamenstelling en de feitelijke vliegpaden. Voor de hand liggende verschillen in vlootsamenstelling en vliegpaden tussen Schiphol en Geilenkirchen zijn derhalve in rekening gebracht.

3.4 Rapportages luchtkwaliteit

Uit provinciale rapportages over de luchtkwaliteit blijkt, dat er in de gemeenten Brunssum en Onderbanken geen overschrijdingen van de wettelijke normen voor luchtkwaliteit worden geconstateerd (Provincie Limburg, 2006, 2007, 2008).

3.5 Conclusie literatuuronderzoek

Uit modelberekeningen van het NLR, eerdere luchtkwaliteitsmetingen rondom de vliegbasis Geilenkirchen, en metingen rondom Schiphol door TNO, valt af te leiden dat de bijdrage van vliegbasis Geilenkirchen aan de luchtverontreiniging in de gemeenten Brunssum en Onderbanken zeer klein is, ondanks het gegeven dat er af en toe een kerosineachtige geur is waar te nemen. Daarnaast blijkt dat de luchtkwaliteit in het Nederlandse gebied rondom de vliegbasis aan de wettelijke normen voor luchtkwaliteit voldoet.

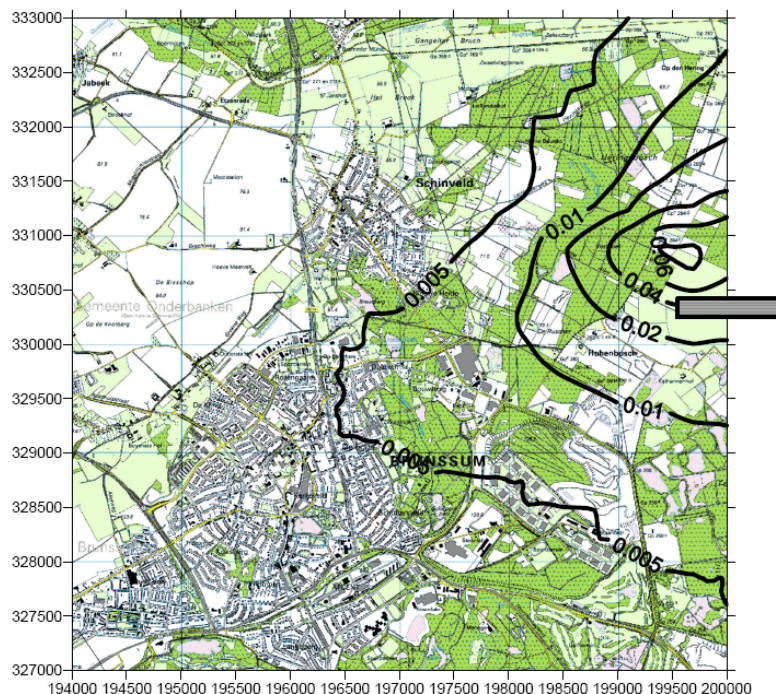
4 Conclusie

Uit de proefmetingen van de provincie Limburg kunnen vanwege de beperkte opzet geen harde conclusies worden getrokken. Uit eerder uitgevoerde metingen in de omgeving van de NAVO-vliegbasis Geilenkirchen, modelberekeningen, en metingen rondom Schiphol, valt echter af te leiden dat de bijdrage aan de luchtverontreiniging van de NAVO-vliegbasis Geilenkirchen in de omgeving zeer klein is. Het RIVM ziet geen feiten waaruit zou blijken dat de bijdrage groter is dan uit deze onderzoeken geconcludeerd kan worden, ondanks dat af en toe een kerosinegeur is waar te nemen. Tevens blijkt dat de luchtkwaliteit in het Nederlandse gebied rondom de vliegbasis aan de wettelijke normen voor luchtkwaliteit voldoet. Nieuwe metingen van de luchtkwaliteit in de omgeving van de NAVO-vliegbasis zullen naar verwachting geen nieuwe informatie geven over de bijdrage van de vliegbasis aan de luchtverontreiniging in de omgeving.

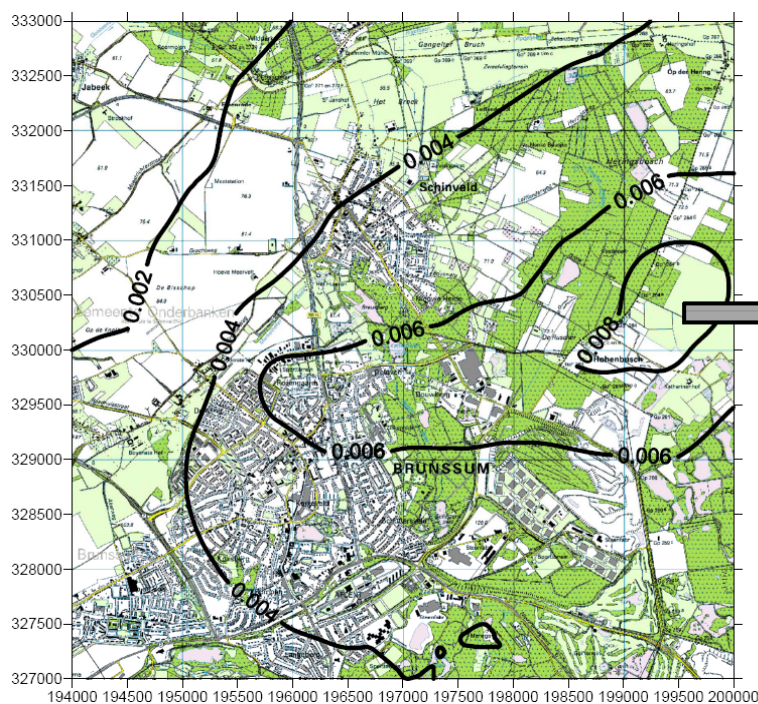
Referenties

- Gier, C.W. de (2001). Geurberekeningen ten behoeve van MER Schiphol 2003. Bureau Blauw, Wageningen.
- Goldschmidt, E., Th. Klinkhart, & H. Breuer (1995). Messung luftgetragener Schadstoffe im Bereich Schinveld, Teveren, Geilenkirchen. Untersuchungsprogramm Interreg I. Chemisches- und Lebensmitteluntersuchungsamt der Stadt Aachen.
- Lania H.A., D.H.T. Bergmans & J. Middel (2008). Milieu-onderzoeken NAVO vliegbasis Geilenkirchen. Een overzicht, toelichting en aanvullende informatie. NLR-CR-2008-287. Nationaal Lucht en Ruimtevaartlaboratorium.
- Oak Ridge National Laboratory (2006). Jet Propellant Fuel 8 (JP-8) (CAS Reg. No. 8008-20-6 [kerosene]). Interim Acute Exposure Guideline Levels (AEGs) For NAS/COT Subcommittee for AEGs.
- PBL, CBS & WUR. Benzeenconcentratie 1991-2007. In: Milieu & NatuurCompendium.. <http://www.milieuennatuurcompendium.nl/indicatoren/nl0457-Benzeenconcentratie.html?i=14-66>. Geraadpleegd juni 2009.
- PBL, CBS & WUR. Fijnstofconcentraties, jaargemiddelde 1994-2007. In: Milieu & NatuurCompendium. <http://www.milieuennatuurcompendium.nl/indicatoren/nl0241-Fijnstofconcentratie%2C-jaargemiddelde.html?i=14-66>. Geraadpleegd juni 2009.
- PBL. Grootschalige concentratiekaarten Nederland. <http://www.mnp.nl/nl/themasites/gcn/kaarten/index.html>. Geraadpleegd mei 2009.
- Pijnenburg, J. (2009). Rapportage proefmetingen Awac emissies op leefniveau te Brunssum en conclusies metingen op of rond vliegvelden Brussel en Schiphol. Provincie Limburg, Maastricht.
- Poll, R. van, O. Breugelmans, P. Fischer, D. Houthuijs & W. Swart (2008). Gezondheids- en belevingseffecten Vliegbasis Geilenkirchen. Een verkenning. RIVM-briefrapport 630310003/2008. RIVM, Bilthoven.
- Provincie Limburg (2006). Luchtkwaliteit Limburg 2004. Inventarisatie en overzicht beschikbare gegevens tot en met 2005. Provincie Limburg, Maastricht.
- Provincie Limburg (2007). Luchtkwaliteit Limburg 2005. Provincie Limburg, Maastricht.
- Provincie Limburg (2008). Limburgs Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit. Regionaal Programma Luchtkwaliteit. Ten behoeve van het: Kabinetsstandpunt Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) 2009-2014. Provincie Limburg, Maastricht.
- Thijssen, Th. R. & M. van Loon (2001). Nader onderzoek naar de luchtkwaliteit in de omgeving van Schiphol en de bijdrage van te onderscheiden bronnen. TNO-rapport 2001/382. TNO, Apeldoorn.

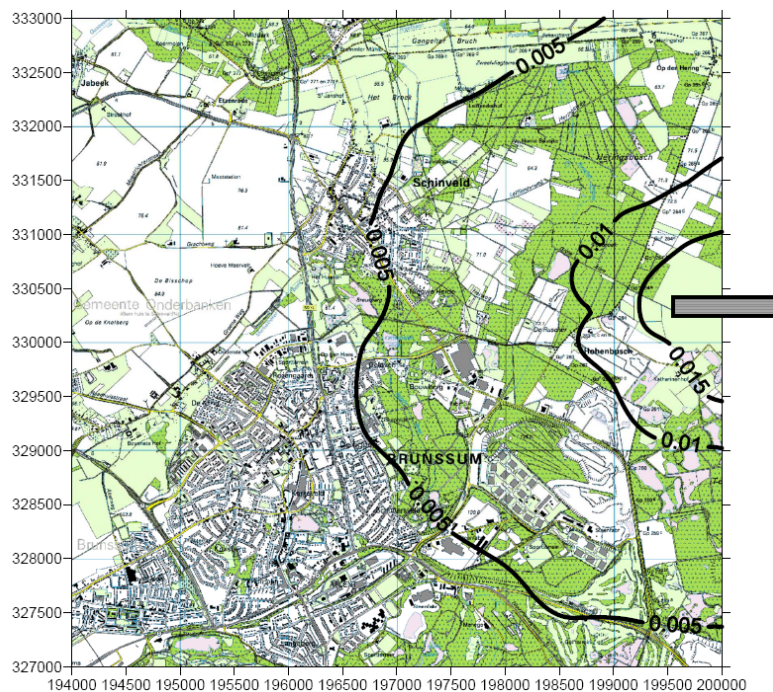
Bijlage I Immissiebijdrage van de luchtmachtbasis



Figuur 2 NO₂-immissiebijdrage van vliegverkeer NAVO-vliegbasis in 2007 aan de jaargemiddelde concentratie (µg/m³) (Lania et al., 2008)

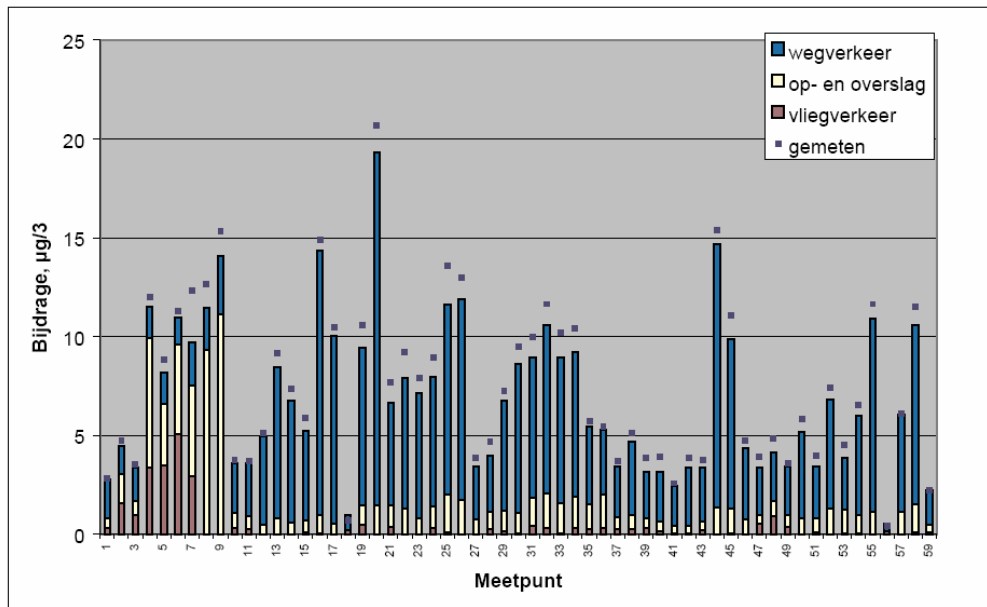


Figuur 3 PM₁₀-immissiebijdrage van vliegverkeer NAVO-vliegbasis in 2007 aan de jaargemiddelde concentratie (µg/m³) (Lania et al., 2008)

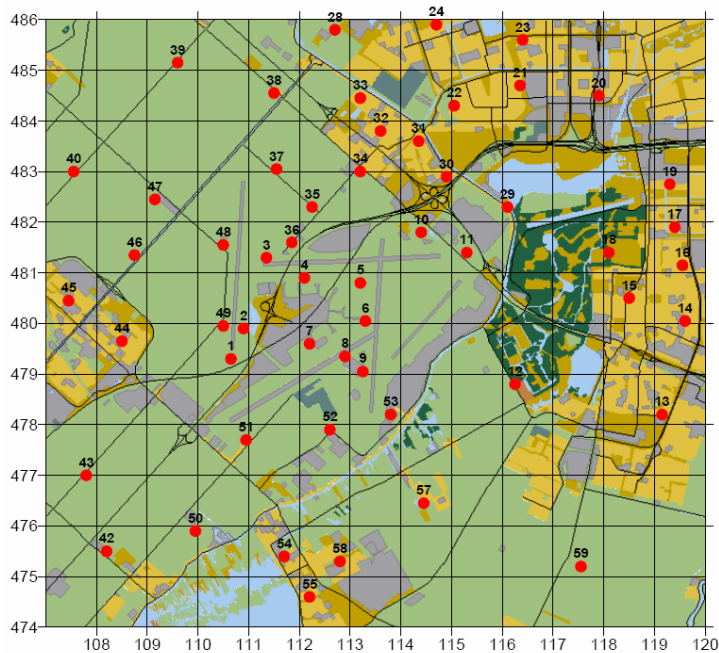


Figuur 4 Geurverspreiding door vliegverkeer NAVO-vliegbasis in 2007 (98-percentiel, uurgemiddelden) (Lania et al., 2008)

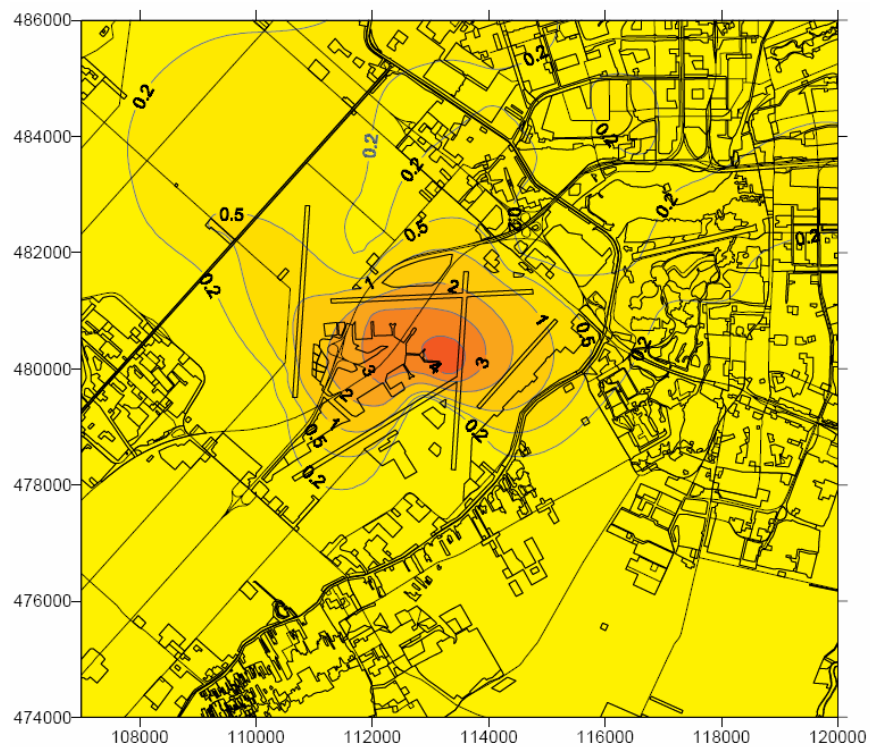
Bijlage II Bijdrage Schiphol aan VOS-concentratie omgeving



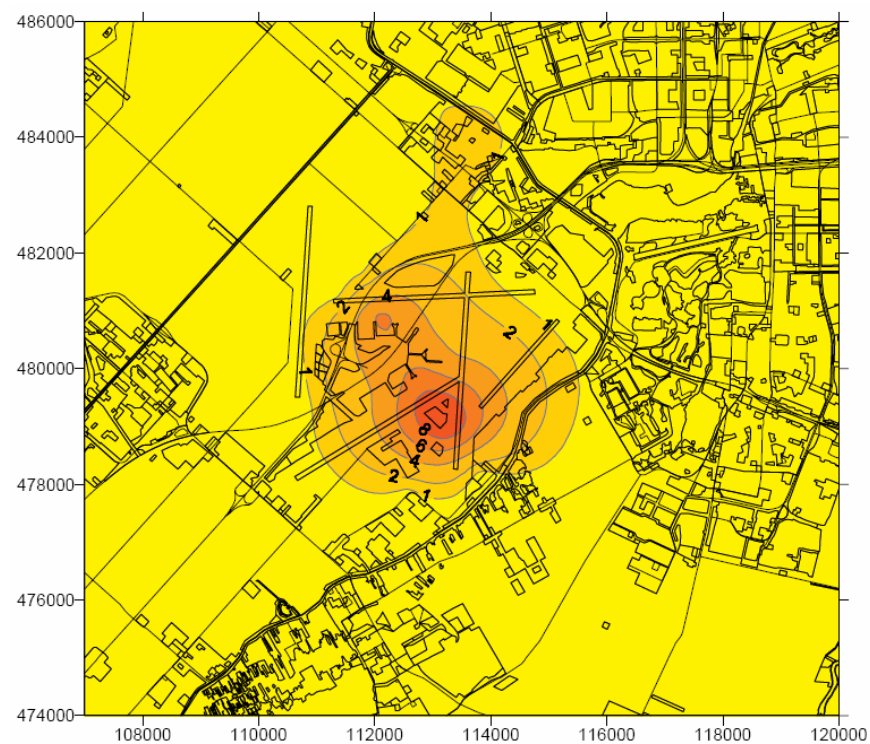
Figuur 5 De door TNO berekende bijdrage van wegverkeer, op- en overslag en vliegverkeer aan de gemeten VOS-concentraties op en rondom Schiphol (Thijssse & Van Loon, 2001)



Figuur 6 VOS-meetlocaties TNO-onderzoek Schiphol (Thijssse & Van Loon, 2001)



Figuur 7 VOS-immissiebijdrage van vliegverkeer Schiphol ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Thijssse & Van Loon, 2001)



Figuur 8 VOS-immissiebijdrage van kerosine op- en overslag Schiphol ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Thijssse & Van Loon, 2001)

RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl