



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu

*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

# Luchthavens en geluidhinder van omwonenden

Danny Houthuijs



## Inleiding

- Constante spanning tussen bedrijfsmatige activiteit en beleving van omwonenden rondom vliegvelden
- Toekomstige veranderingen:
  - Uitplaatsing van vluchten van Schiphol naar Eindhoven en Lelystad
  - Introductie F-35 (JSF) in Leeuwarden en Volkel
- Overzicht gebaseerd met name op onderzoek rond Nederlandse luchthavens in het bijzonder luchthaven Schiphol en vliegbasis Geilenkirchen (AWACS)
  - Het meten van hinder
  - Het berekenen van hinder
  - Niet-akoestische (contextuele en persoonlijke factoren) van hinder
  - Akoestische factoren (“pieken” en de rol van verandering)



## Definitie geluidhinder

- Geluidhinder is een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid, dat optreedt wanneer het geluid iemands gedachten, gevoelens of activiteiten beïnvloedt (Gezondheidsraad, 1994)
- Noem bestje bij het naampje!
  - (ernstige) geluidhinder
  - (hinder)beleving
  - klachten en klagers
  - (zelf-gerapporteerde) slaapverstoring



# Metten van geluidhinder

## ISO/TS 15666 Acoustics -- Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys (2003)

Hieronder staat een schaal van 0 t/m 10 waarop u kunt aangeven in welke mate geluid u hindert, stoort of ergert als u **thuis** bent. Als u helemaal niet gehinderd wordt kiest u de 0, als u extreem gehinderd wordt kiest u de 10. Als u daar ergens tussenin zit, kiest u een getal tussen 0 en 10. Als een geluid bij u thuis niet hoorbaar is, kunt u dit in de laatste kolom aangeven.

**Als u denkt aan de afgelopen 12 maanden**, welk getal van 0 tot 10 geeft het beste aan in **welke mate u gehinderd, gestoord of geërgerd** wordt door geluid van de onderstaande bronnen als u thuis bent?  
Geef op iedere regel uw antwoord.

Hinder door geluid van	Helemaal niet gehinderd			tot					extreem gehinderd			Niet hoorbaar
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Verkeer op wegen waar je harder mag dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkeer op wegen waar je niet harder mag dan 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Treinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vliegtuigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bedrijven/industrie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bromfietsen / bromscooters	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Overig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



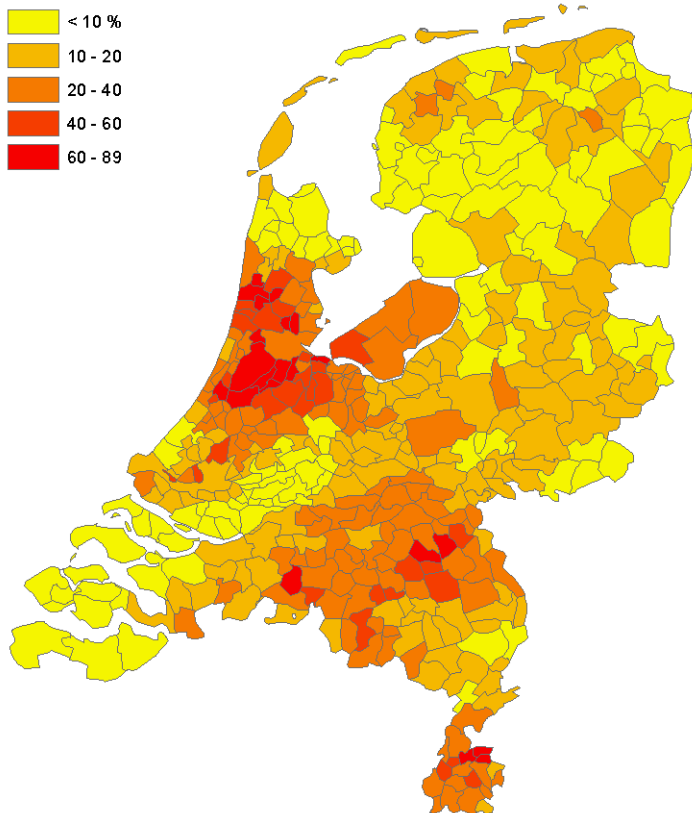
## Landelijke cijfers ernstige geluidhinder (ISO/TS 15666)

Geluidsbron	GGD'en lokale gezondheidmonitor 2006-2009 (18-65 jarigen)	Hinder- inventarisatie RIVM 2008
Wegverkeer	8,0	6
Buren	6,9	5
Vliegtuigen	4,0	3
Treinen	1,7	1
Bedrijven / industrie	1,6	1



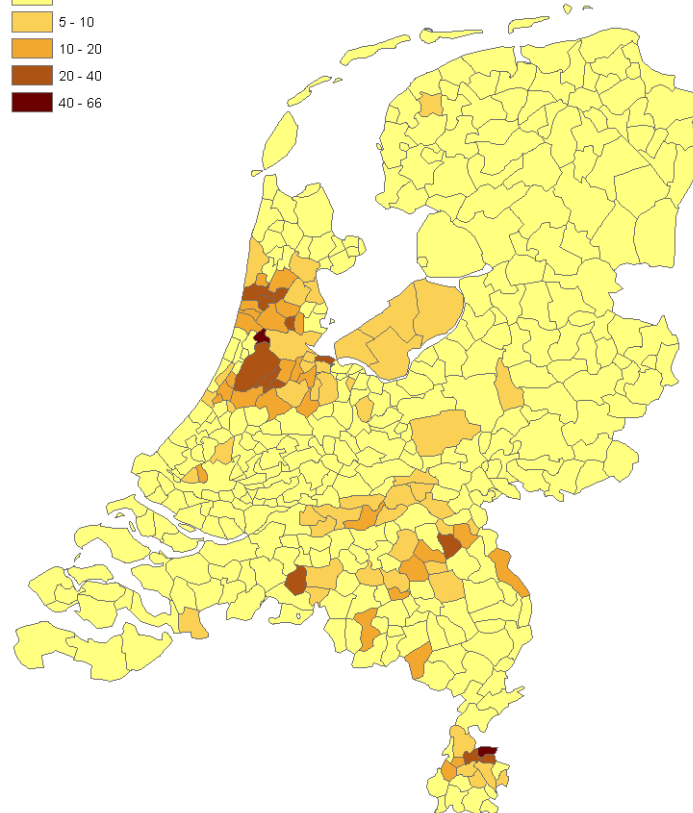
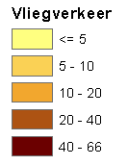
# Ruimtelijke verdeling 2008: percentage per gemeente onder 18-65 jarigen

Tenminste enige geluidhinder (%)



GGD monitors 2006-2009, analyse door RIVM, 10-02-15

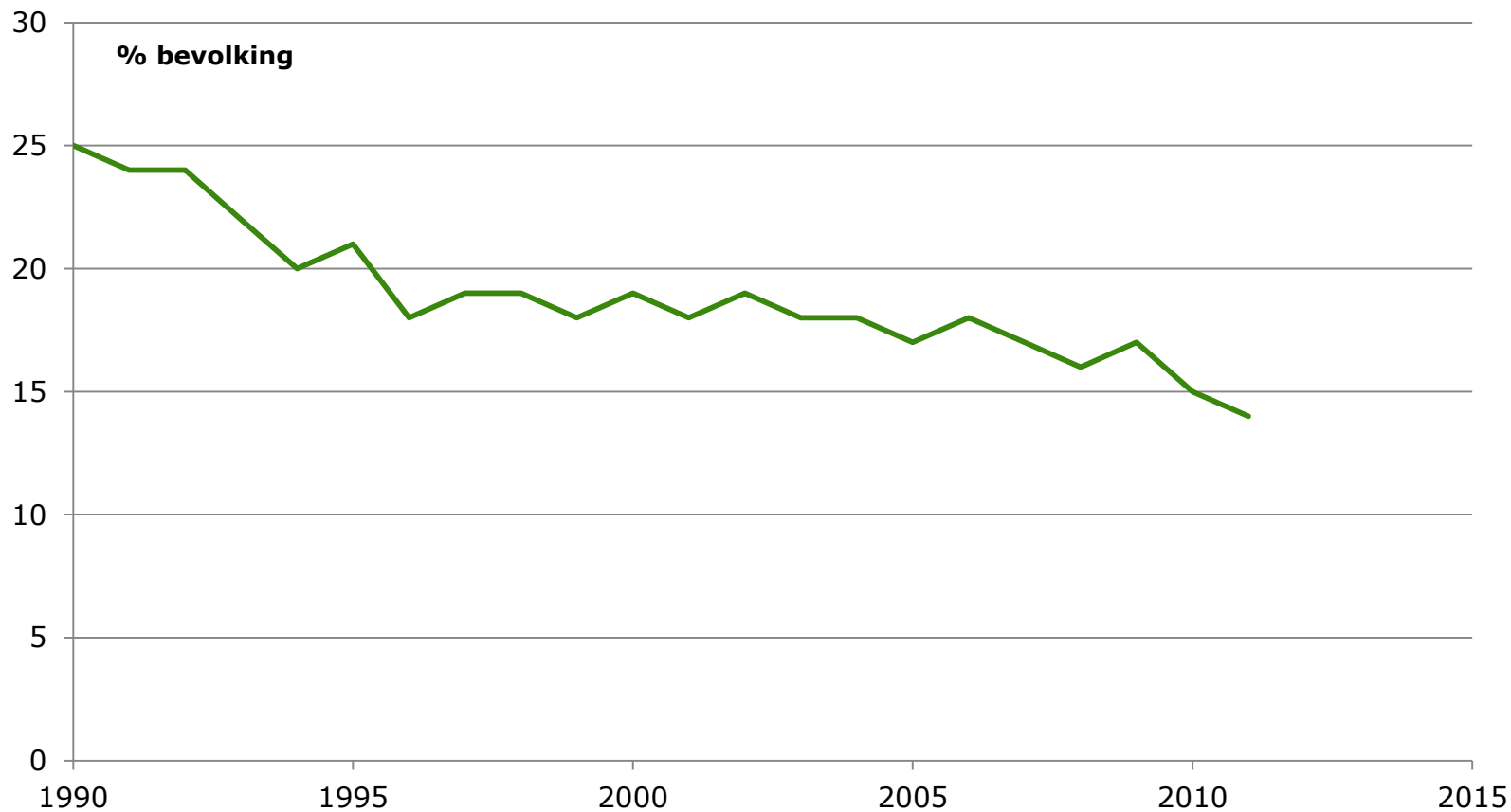
Ernstige geluidhinder (%)



GGD monitors 2006-2009, analyse door RIVM, 23-01-15

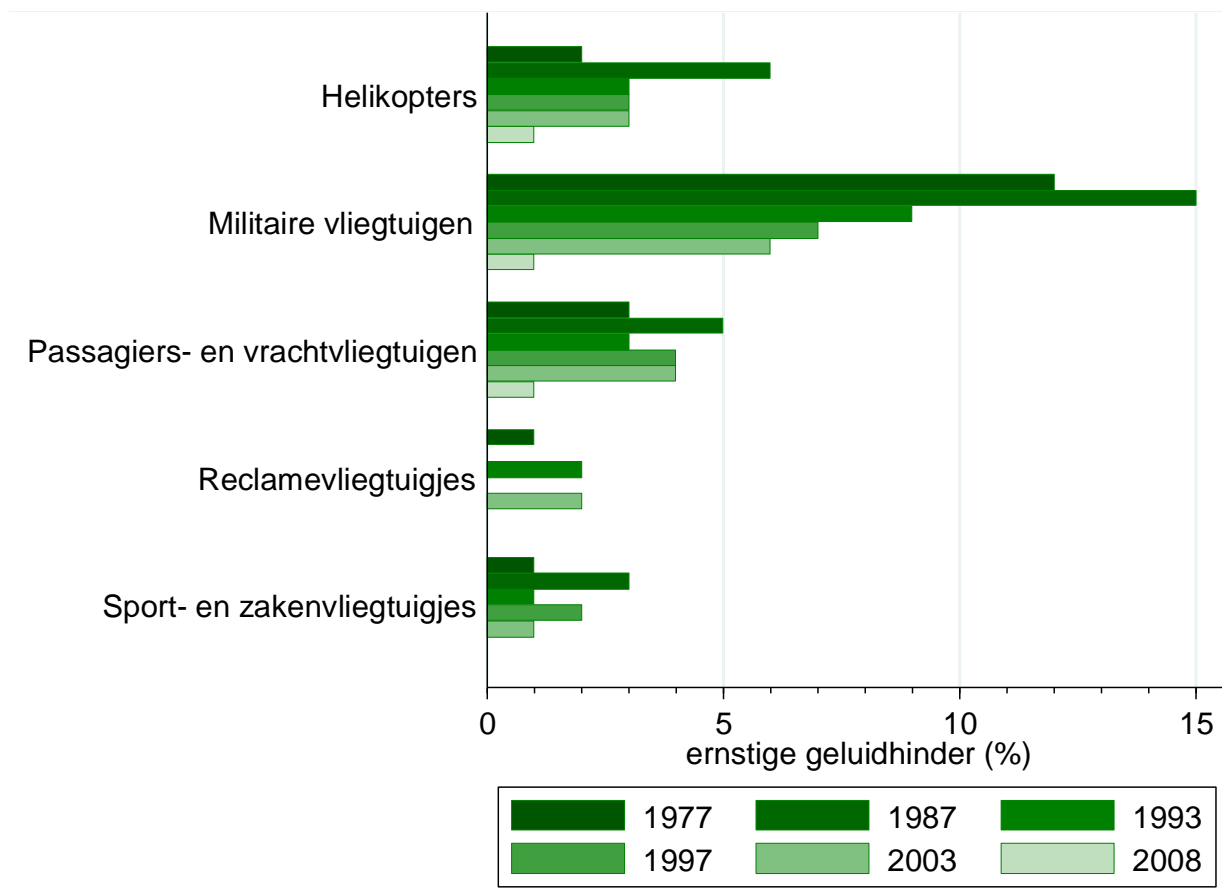


## Heeft u in uw woonomgeving (soms/vaak) last van lawaai van vliegtuigen?





# Trend in ernstige hinder per bron luchtvaartgeluid

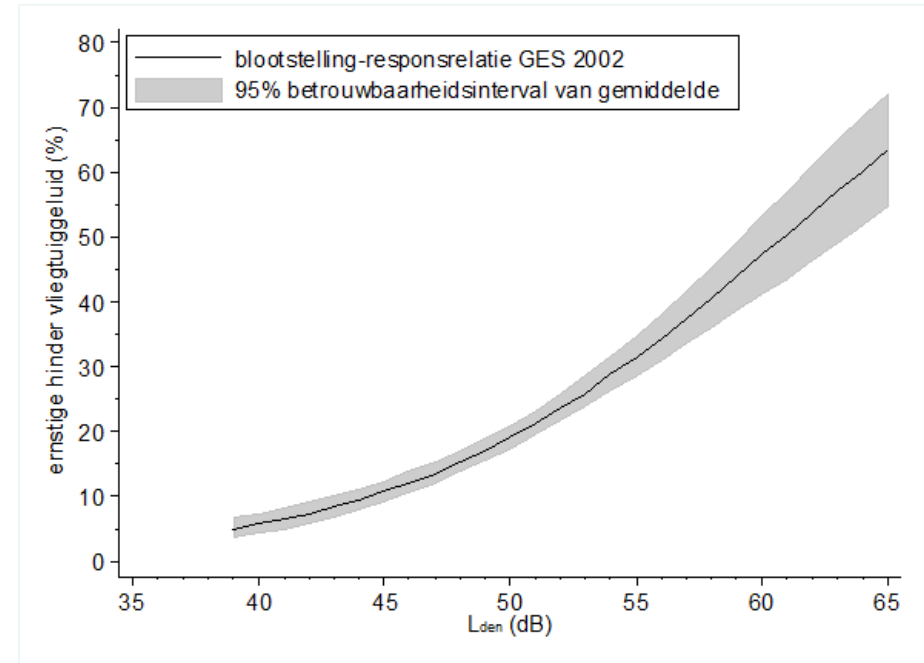




# Berekenen van geluidhinder



Onderzoeksgebied ~25 km rondom de luchthaven Schiphol  
Ca. 2 miljoen inwoners; 6.000 respondenten (2002)

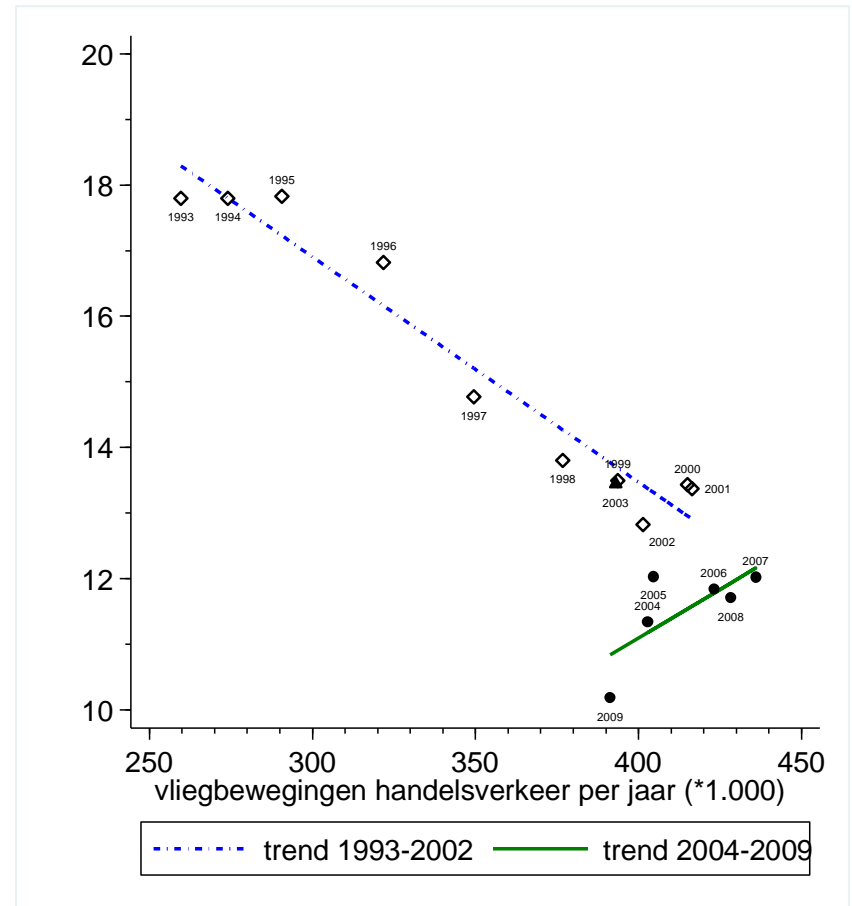
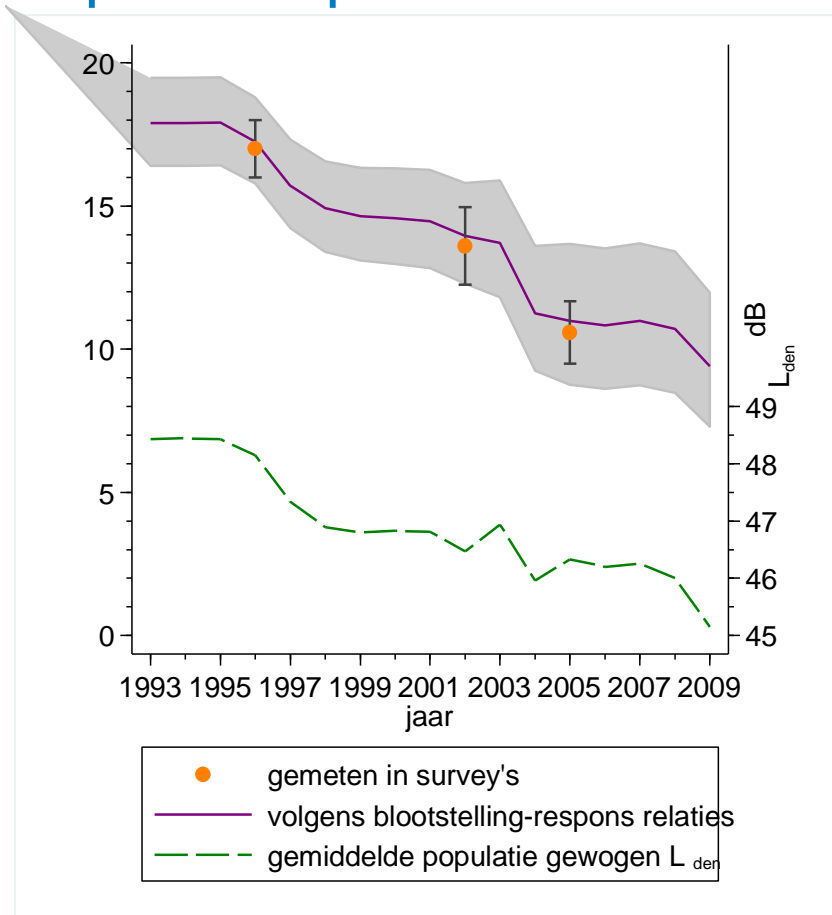


Afgeleide relatie geluidbelasting vliegverkeer en ernstige geluidhinder

Vaak toegepast in MER voor andere luchthavens dan Schiphol



# Toepassing: ontwikkeling in percentage ernstige hinder Schiphol in periode 1993-2009 (gebied 25 km rondom)





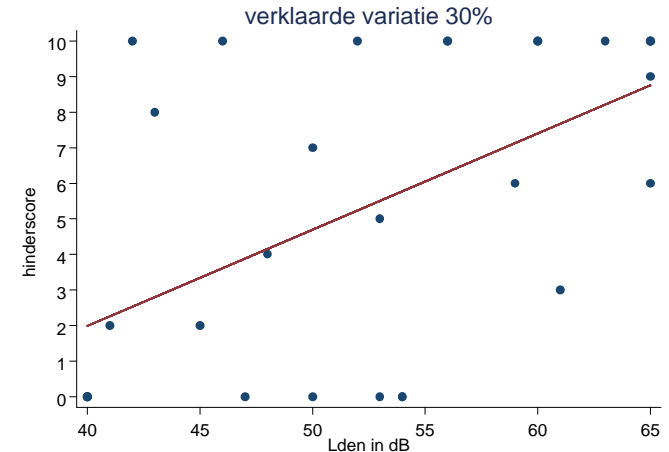
## Beleving in 2005 en ontwikkeling sinds 1996/2002 (gemeten met vragenlijsten ~25 km rondom Schiphol)

Ernstige hinder vliegtuiggeluid Ernstige slaapverstoring vliegtuiggeluid Ernstige hinder trillingen vliegtuiggeluid Ernstige geurhinder Tenminste 1 klacht in jaar ingediend (aantal klagers)	11% 4,5% 4,0% 3,1% 8.610	↓
Schiphol is een bedrijf waar Nederland trots op kan zijn Schiphol is van waarde voor de omgeving Bezorgdheid over de veiligheid onder vliegpaden of nabij Schiphol	85% 80% 6%	+/-
Tevredenheid met de woonomgeving Bezorgd over gezondheidseffecten luchtverontreiniging Bezorgd over gezondheidseffecten van geluid Aantal klachten ingediend	84% 41% 22% 710.507	↑



## Niet-akoestische / contextuele en persoonlijke factoren

**Typically less than 20% of the variation in the individual subjective reaction to aircraft noise is accounted for by the noise itself (Job, 1988)**



**“Uit onderzoek blijkt dat tot 80% van de factoren die bepalen of geluid ook daadwerkelijk tot geluidshinder leidt, niets met decibellen te maken hebben. Dit zijn de zogenaamde niet-akoestische factoren.” ....**

**“Doordat de hoeveelheid geluid alleen niet bepalend is voor de hoeveelheid hinder, is het mogelijk dat bij een vermindering van de hoeveelheid geluid de hinderbeleving toch toeneemt. Dit is ook terug te zien bij Schiphol. Bij een daling van het aantal ernstig geluidsbelaste woningen rond Schiphol is er toch sprake van een stijging van het aantal klachten.”**

**(Wikipedia over Luchtvaart)**



# Leeftijd als voorbeeld van niet-akoestische factor in relatie geluidbelasting-geluidhinder vliegverkeer

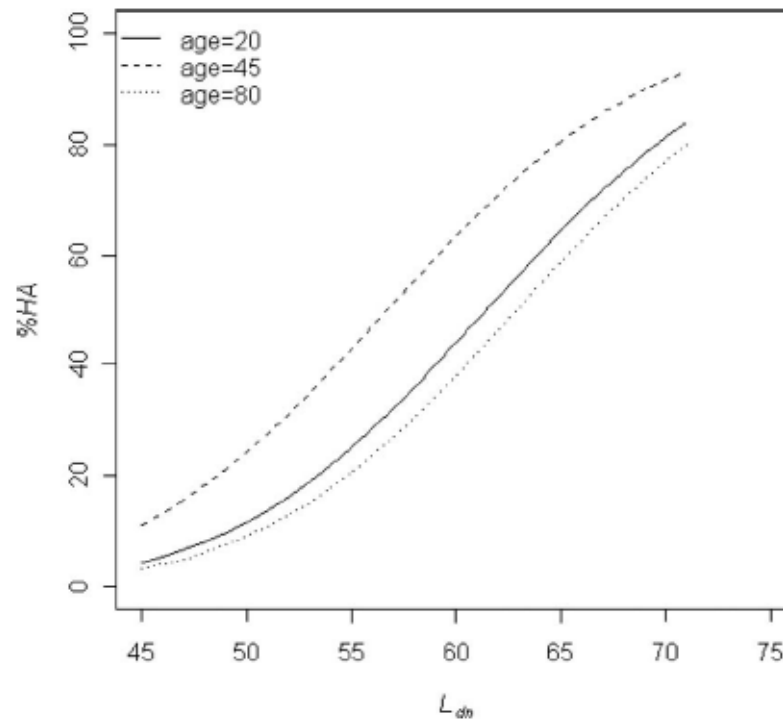


FIG. 4. Predicted dose-response curves [%HA as a function of noise level in dB(A)] of the Schiphol dataset for three different ages (20, 45, and 80 years).



## Niet-akoestische / contextuele en persoonlijke factoren: op individueel niveau

	<b>Grootte van invloed op blootstellingrespons relatie</b>			
	Geen	Klein	Middel	Groot
<b>Demografische en sociaal-economische factoren</b>				
Geslacht	x			
Leeftijd		x		
(Economische) binding met de geluidbron/gebruik van bron			x	
<b>Persoonlijke factoren</b>				
	Geen	Klein	Middel	Groot
Geluidgevoeligheid				x
Angst voor de bron				x
Gevoel dat het geluid vermijdbaar is				x



## Niet-akoestische / contextuele en persoonlijke factoren: op individueel niveau

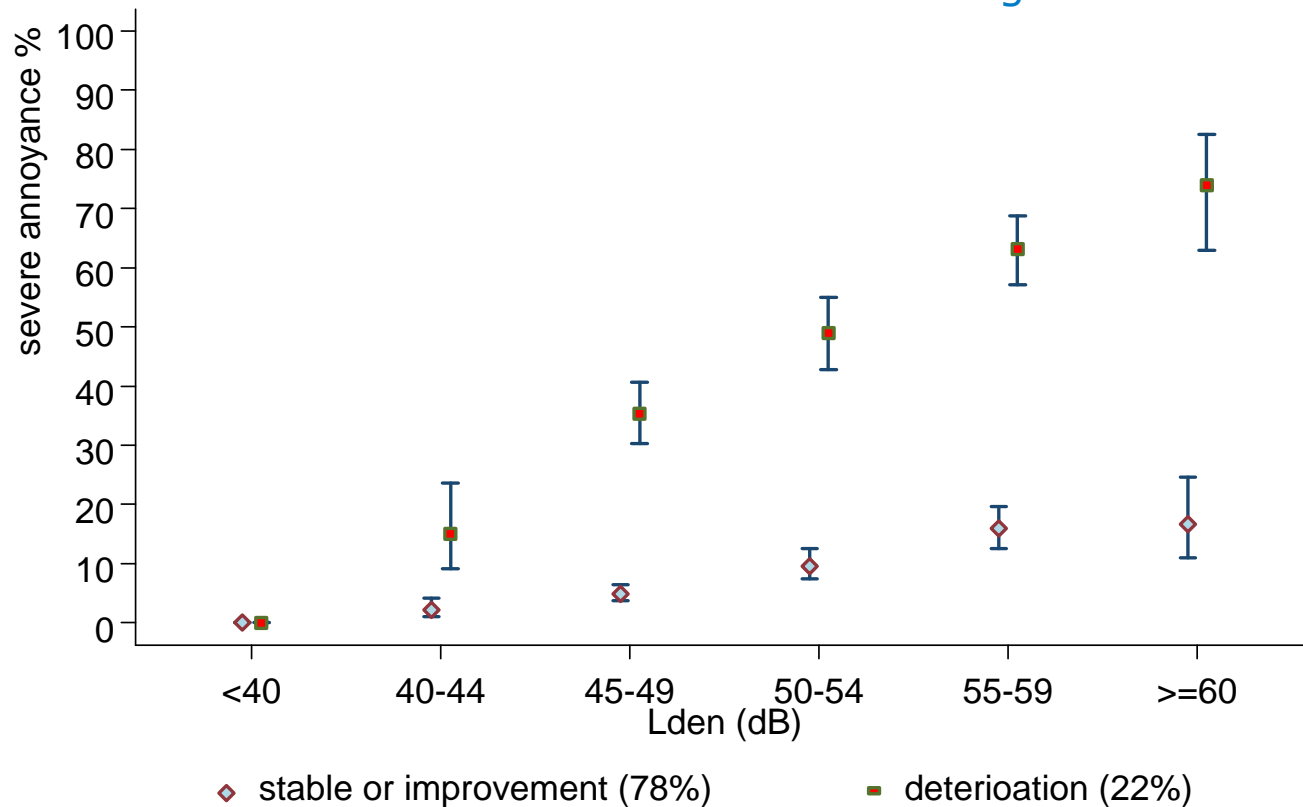
	Geen	Klein	Middel	Groot
<b>Sociale factoren</b>				
Waargenomen beheersbaarheid ✓Voorspelbaarheid/ toegang tot informatie ✓Vertrouwen overheid			x	x
Procedurele Rechtvaardigheid			x	
Bezorgdheid over de (bij)effecten van de bron				x
<b>Situationele factoren</b>				
Geluidisolatie				x
Stille gevel				x
Geluidsgeschiedenis en verwachtingen over toekomstige geluidsniveaus			x	



# Groepsbenadering niet-akoestische factoren

## Schiphol 2005: Verwachting over toekomstig geluidniveau

Theoretische winst als niemand een verslechtering zou voorzien



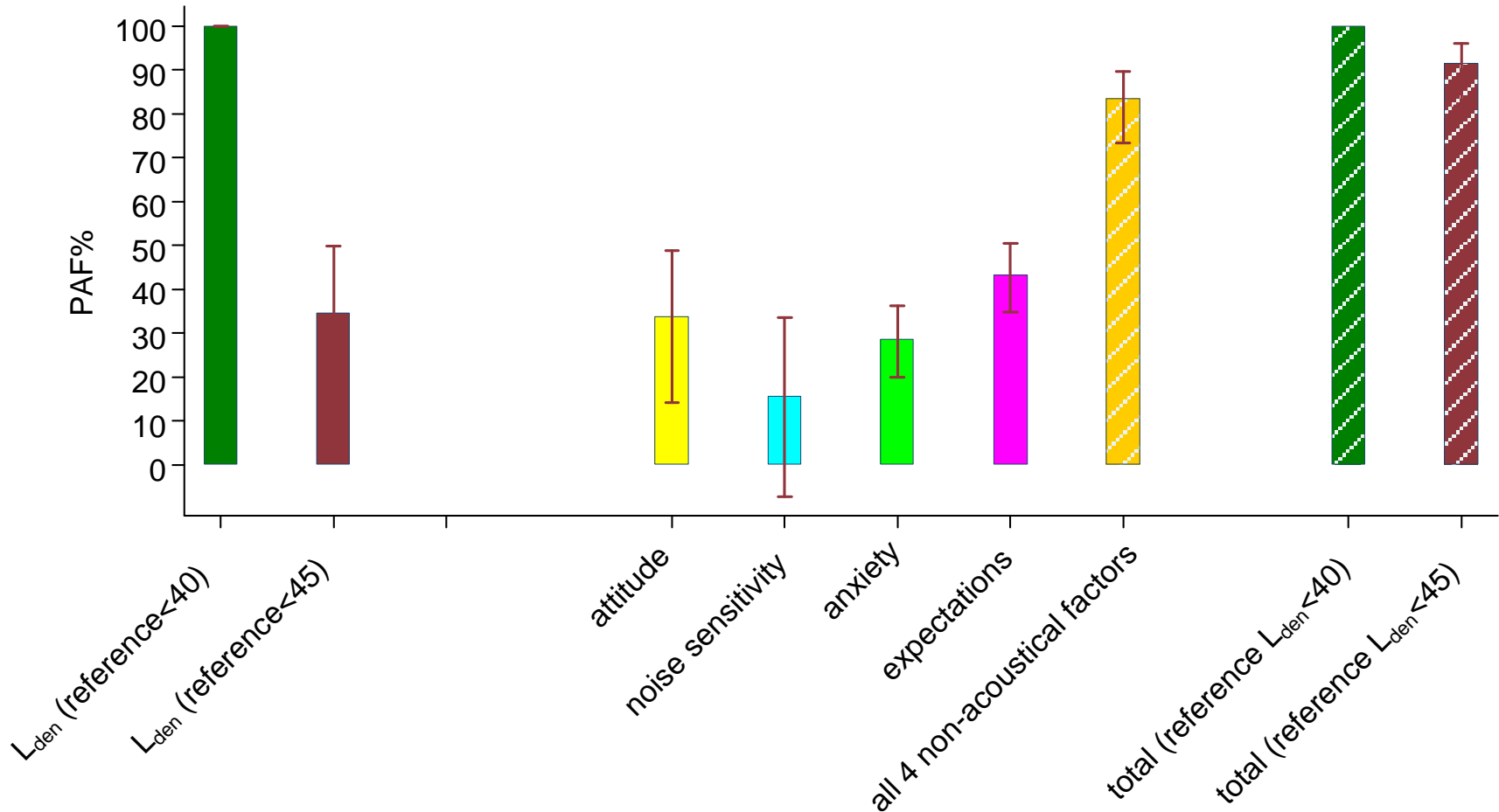
**PAF%**<sub>reference = stable or improvement</sub> : **43%**





# Groepsbenadering niet-akoestische factoren

Maximale - theoretische - reductie in ernstige hinder per factor als alle andere factoren ongewijzigd blijven (voor Schiphol 2005)



# Vliegbasis Geilenkirchen

Schinveld

Brunssum

Airbase





## Achtergrond Geilenkirchen

- 1951: RAF military air base
- 1968: Duitse vliegbasis
- 1983: AWACS
  - › 17 AWACS, 3 Cargo's, 2 Tankers
- 1994/95: onderzoek kinderen/ metingen
- 1999: crash van tanker
- 2005: survey GGD naar ernstige hinder
  - › Gezondheidskundige Evaluatie
  - › RIVM advies: geen gezondheids- maar perceptie onderzoek
- 2006: bomen rond vliegbasis gekapt
- 2006: studie RIVM naar hinder en percepties
- 2008: Raad van State: 'onzorgvuldig voorbereid en niet deugdelijk gemotiveerd'
- 2012: nav Kamervragen besluit Ministerie tot gezondheidsonderzoek (1<sup>e</sup> fase afgerond)







## Vliegbasis Geilenkirchen: piekniveaus van belang?

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 12 * \frac{L_{Aeq,day}}{10} + 4 * \frac{L_{Aeq,evening}+5}{10} + 8 * \frac{L_{Aeq,night}+10}{10} \right) \quad \text{dB}$$

with

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left( \sum N \left( 10^{\frac{SEL}{10}} \right) \right) - 10 \lg(T) \quad \text{dB}$$

Veranderen van "trade off" tussen aantal events en SEL (geluidenergie van event) analoog aan Miedema et al. (2000)

$$L_{den,\alpha} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 12 * \frac{L_{Aeq,\alpha,day}}{10} + 4 * \frac{L_{Aeq,\alpha,evening}+5}{10} + 8 * \frac{L_{Aeq,\alpha,night}+10}{10} \right) \quad \text{dB}$$

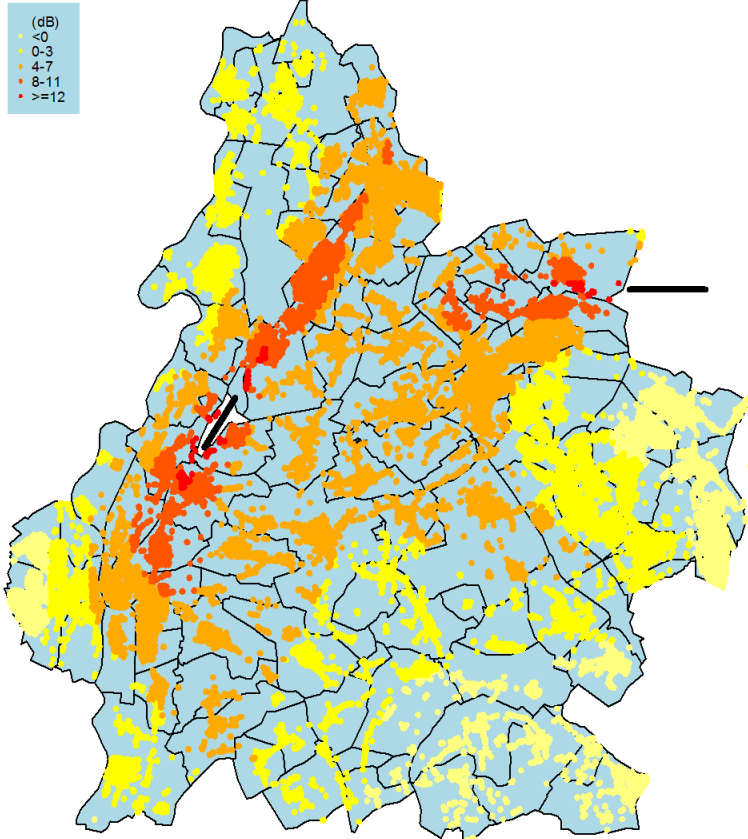
with

$$L_{Aeq,\alpha,T} = 10 \lg \left( \sum N \left( 10^{\frac{SEL}{10}} \right)^\alpha \right) - 10 \lg(T) \quad \text{dB}$$

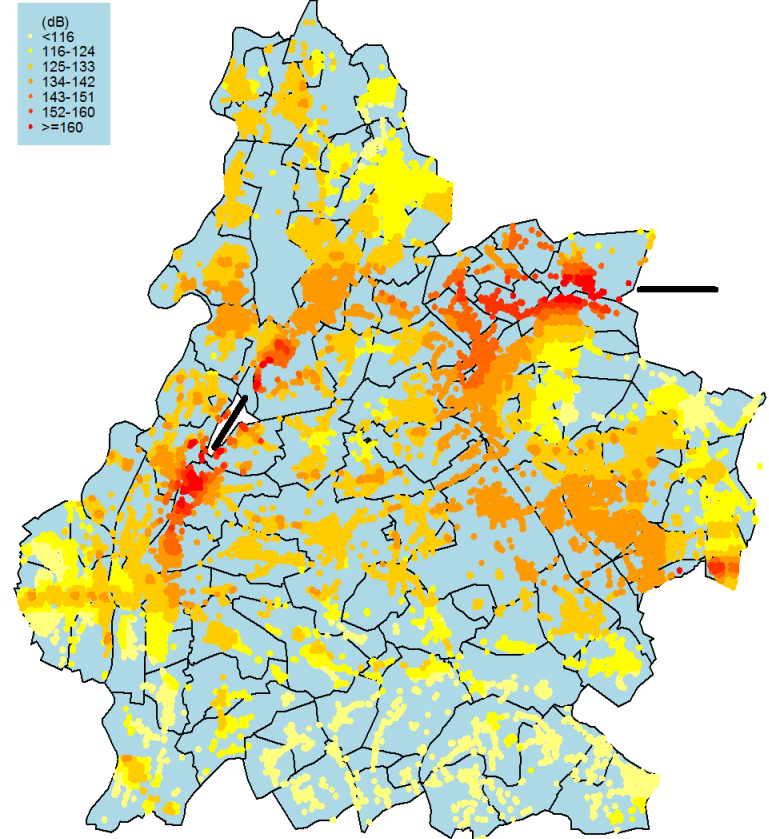


# Verschillen in geluidbelasting in Zuid-Limburg bij gebruik uiteenlopende indicatoren

$L_{den}$  alpha=0.7

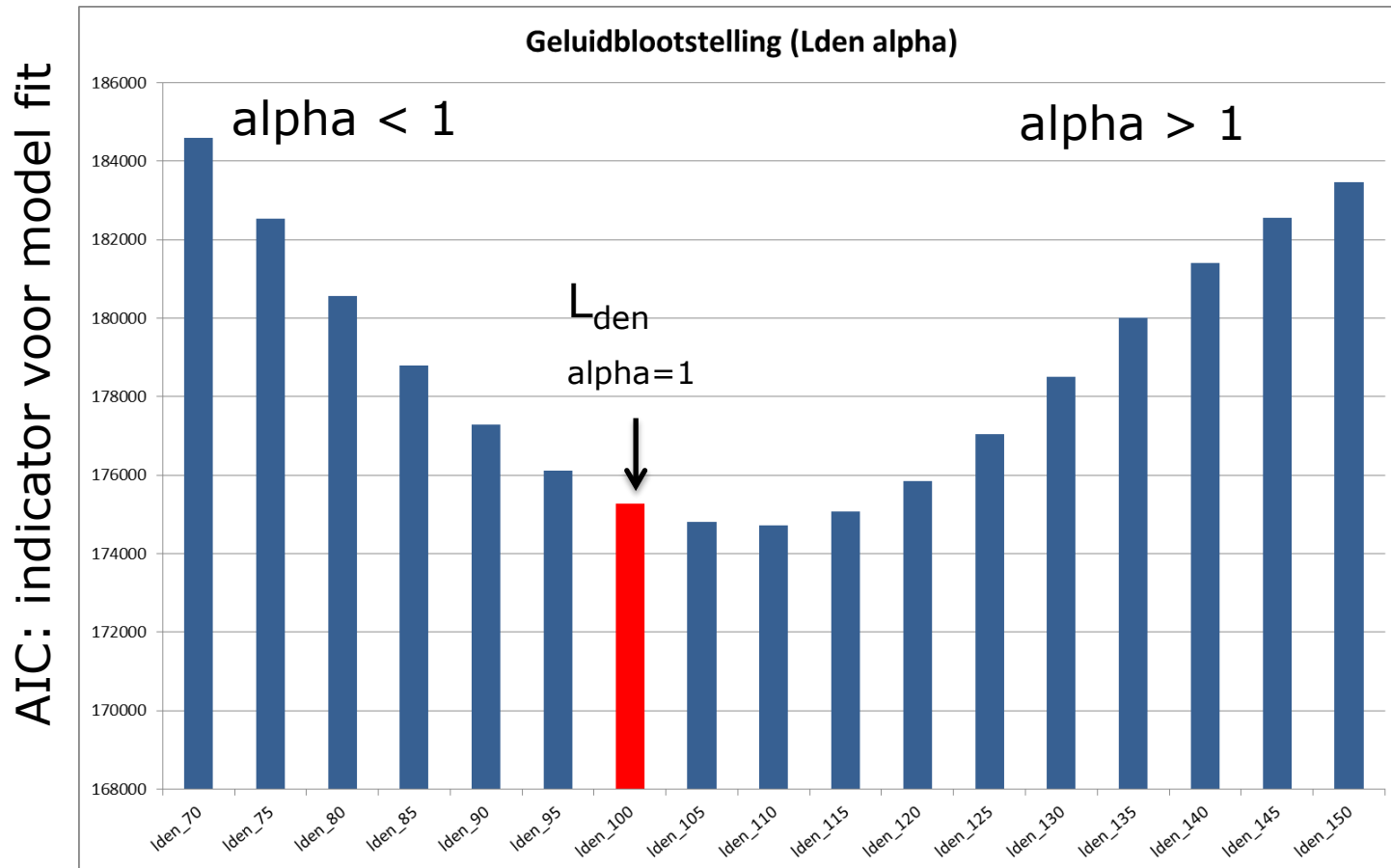


$L_{den}$  alpha=1.3





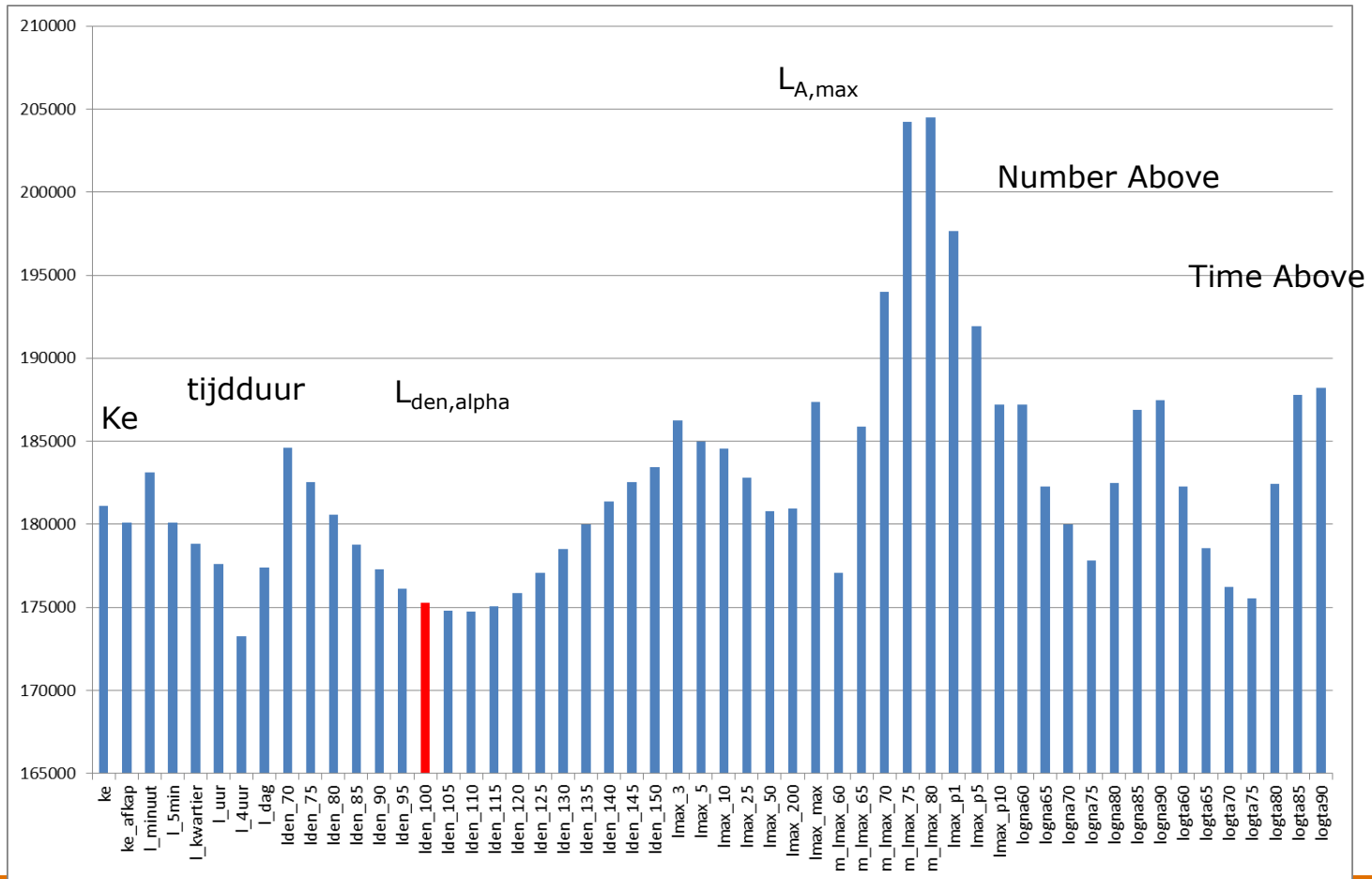
# Beste voorspeller van ernstige hinder: hoe kleiner de staaf hoe beter de "model fit"





# Ook voor andere jaargemiddelde geluidindicatoren: hoe kleiner de staaf hoe beter de "model fit"

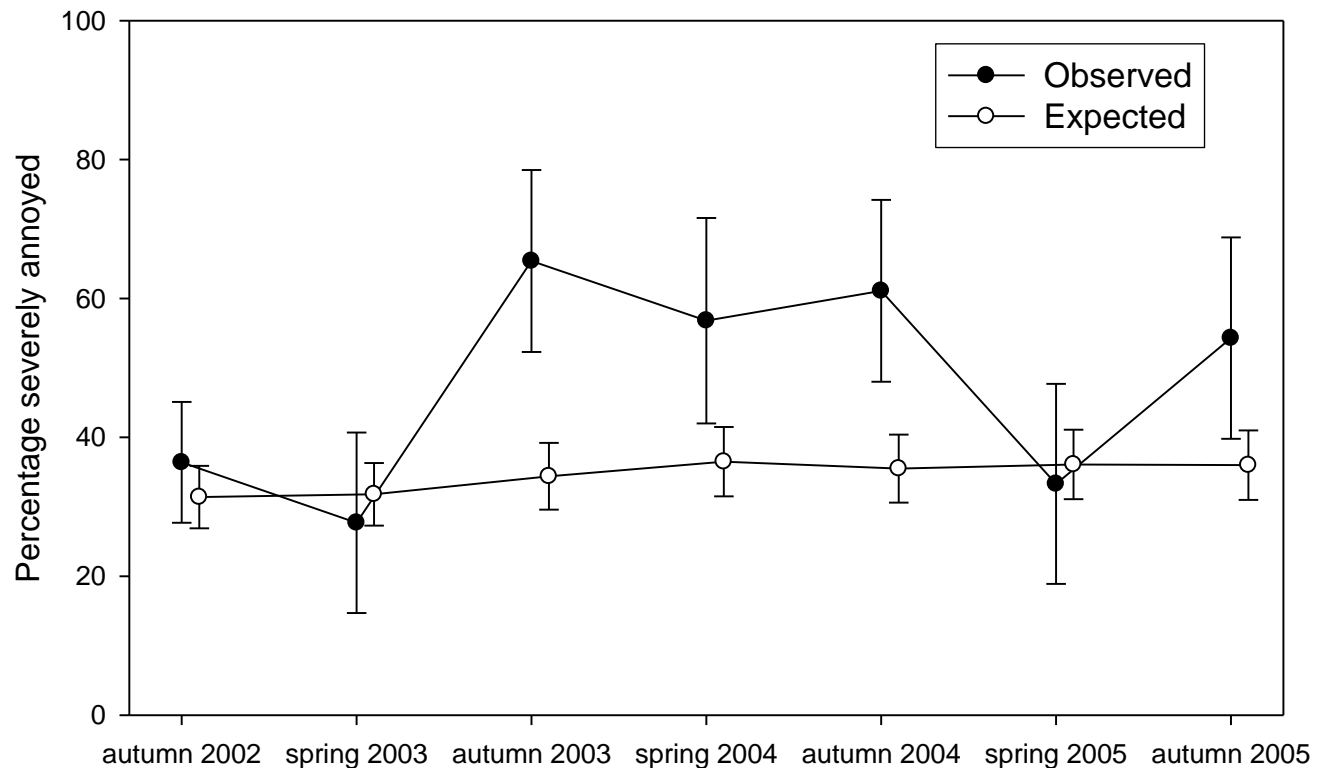
AIC: indicator voor model fit





## Effect van verandering van geluidniveaus: groot!

- Ca. 600 mensen halfjaarlijks gevolgd rond opening Polderbaan Schiphol (2003)
- Hieronder de veranderingen in ernstige hinder in de groep waar geluid toenam







## Evaluatie van buitenlandse praktijkvoorbeelden: aangrijpingspunten om geluidhinder te beheersen of te verminderen

- Geen "evidence based" voorbeelden van "best practises" die tot daadwerkelijke beïnvloeding van ernstige hinder leiden

### Aangrijpingspunten om geluidhinder te beheersen of te verminderen

- Invloed van de geluidbelasting
  - Reductie van geluidbelasting
  - Beperk veranderingen/tijdelijke toenames van geluidsniveaus
- Invloed van andere factoren:
  - Voorspelbaarheid van het geluid
    - > voorkom/beperk onnodige schrikreacties, angstgevoelens en bezorgdheid
  - Stem informatievoorziening af op wensen omwonenden
  - Geef duidelijkheid over toekomstige ontwikkelingen



## Concluderend

- Omvang geluidhinder door luchtvaart is de afgelopen decennia landelijk gedaald, met name door vermindering van hinder door militair vliegverkeer
- “Gemeten” en “berekende” hinder zijn niet hetzelfde:
  - “Berekende hinder” geschikt voor voorspelling van toekomstige situaties, echter is alleen op basis van geluidbelasting en daarom van beperktere waarde.
  - “Gemeten hinder” geeft actueel en realistisch beeld, mede door de impliciete bijdragen van persoonlijke en contextuele factoren.
- Blootstelling-responsrelaties kunnen tussen luchthavens verschillen, mede door geschiedenis, context en persoonlijke factoren en hebben daardoor een gelimiteerde houdbaarheid.
- Met het oog op de toekomstige ontwikkelingen van luchthavens in Nederland is aandacht voor de rol van veranderde geluidniveaus, en de voorspelbaarheid hiervan, op geluidhinder sterk gewenst.



Bedankt voor uw aandacht!

[danny.houthuijs@rivm.nl](mailto:danny.houthuijs@rivm.nl)