



Koninklijk Nederlands  
Meteorologisch Instituut  
Ministerie van Infrastructuur  
en Waterstaat



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport




## Programmatische aanpak Vliegtuiggeluid

### Resultaten Verkenning: Toelichting "Systeemconcept" en zeven specifieke aanbevelingen


*Ronald Smetsers en Danny Houthuijs (RIVM)*

*i.s.m. Roel Hogenhuis, Jaap Beintema (NLR)  
Peter Siegmund, Jan Dekker (KNMI)  
Kees van Luijk, Oscar Breugelmans en Jeroen Devillee (RIVM)*

## Aanleiding



1. Bij luchtvaart is de geluidruimte, de capaciteitsplanning en de evaluatie van het gebruik van de geluidruimte, gebaseerd op geluidberekeningen;
2. Er worden geluidmetingen gedaan, maar die zijn slechts informierend en hebben geen formele rol. Er is tot nu toe niet structureel gewerkt aan het uitvoeren van geluidberekeningen die nauw corresponderen met metingen;
3. Omwonenden willen meer inzicht in geluidsniveaus en geluidbelasting, met een zwaardere rol voor metingen;
4. Het bepalen van het geluid van vliegtuigen is complexer dan van weg- of railverkeer. Dat maakt het moeilijk om metingen en berekeningen goed op elkaar aan te sluiten.



## Programmatische aanpak

### Fase 1: Verkenning

2

## Rapportage Verkenning



Nederlandstalig rapport

- Introductie
- Historisch overzicht
- Relatie tussen geluidbelasting en hinder
- Berekening van geluid rond luchthavens
- Meting van geluid rond luchthavens
- Combinaties van meten en rekenen
- **Voorstel invulling vervolgactiviteiten**

Verkenningfase Programmatische Aanpak Vliegtuiggeluid RIVM - NLR - KNMI 3

## Bevindingen

Gedurende de verkenning heeft het consortium van RIVM, KNMI en NLR met veel partijen gesproken en ook via literatuurstudies en anderszins veel informatie opgehaald. Daaruit is een helder beeld gedestilleerd van de problematiek en de activiteiten die op dit terrein worden uitgevoerd, in Nederland maar ook in enkele andere westerse landen met veel ervaring m.b.t. met meten en berekenen van geluid.

Duidelijk is:

- Er bestaan reële mogelijkheden om de meet- en rekenwijze te verbeteren, maar de realisatie van een systematiek van onderling corresponderende metingen en berekeningen vergt een aanzienlijke inspanning;
- Er worden al veel activiteiten uitgevoerd op dit gebied, het is een 'rijdende trein'. Het vergt daarom veel overleg om nieuwe activiteiten geharmoniseerd in te passen;
- Ook zijn er veel suggesties gedaan om de situatie aan te passen, maar die zijn niet altijd gebaseerd op wetenschappelijk bewijs en soms onderling tegenstrijdig;
- Het ontbreekt aan een systematische landelijke aanpak - met aandacht voor regionale verschillen - waarmee structureel kan worden toegewerkt naar verbetering.

Verkenningfase Programmatische Aanpak Vliegtuiggeluid RIVM - NLR - KNMI 4

**Systeemconcept**  **'Meten, rekenen en beleven'**

Om invulling te geven aan de wens van de minister om geluidmetingen - naast geluidberekeningen - een volwassen rol toe te kennen, presenteren we, als resultaat van onze verkenning, een **voorstel voor een uitvoeringstructuur**. Binnen dit systeem maken we helder onderscheid tussen operationele uitvoering, innovatief onderzoek en governance.

Uitvoering standaard  
takenpakket




Uitvoering  
Verbeterprogramma

Deze structuur wordt uitgebreid toegelicht in het concluderende hoofdstuk van de eindrapportage. Ook zoomen we daar in op **7 punten** binnen het systeem waar we in meer detail **aanbevelingen** geven.

*Opties die hier niet expliciet aan bod komen worden, met hun voordelen en beperkingen, elders in het rapport toegelicht.*

Verkenningfase Programmatische Aanpak Vliegtuiggeluid RIVM - NLR - KNMI 5

**Systeemconcept**  **'Meten, rekenen en beleven'**

**Governance**

*operationele toepassing  
nieuwe kennis* →

*oplevering nieuwe kennis* ←

**Operationeel Takenpakket**

- Geluid Meten ...
- ... en Berekenen
- Vergelijken en Verklaren
- Meten van Hinder
- Vragen en wensen Ophalen
- Resultaten vertalen naar relevante **Publieksinformatie**

*wensen en bevindingen* →

**Onderzoeksprogramma**  
gericht op verbetering operationeel takenpakket

- Innovatief onderzoek **'Meten en Rekenen'**
  - geavanceerde metingen
  - modelverbetering & -ontwikkeling
- Nader onderzoek **'Beleving'**
  - geluidmaten, dosis-effect relaties, hinder, niet-akoestische factoren, ...

*onderzoeksprogramma* →

brede samenstelling,  
deskundig en  
onafhankelijk

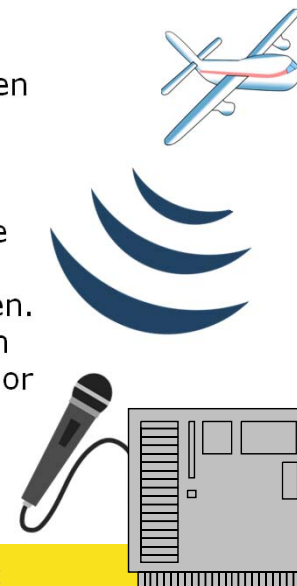
6

## Aanbeveling 1 van 7:



## Meting van geluid

- Ontwikkel en implementeer een **nationale meetstrategie**. Daarin zijn visies opgenomen omtrent de **verschillende meetdoelen** en is per meetdoel vastgelegd waaraan metingen moeten voldoen. In het kader van de meetstrategie dient in nauw overleg met betrokkenen een **'is/wordt' meetlocatie tabel** te worden uitgewerkt die het verband legt tussen de huidige en de gewenste situatie. Er wordt toegewerkt naar de situatie waarbij alle meetgegevens volgens overeengekomen format in een **openbare nationale database** zijn opgeslagen. Gekozen wordt voor een **gefaseerde aanpak**, uitgaande van de aanwezige infrastructuur en reeds lopende initiatieven. Voor innovatief onderzoek kan het nodig zijn om op een beperkt aantal locaties **aanvullende metingen** uit te voeren.



Verkenningfase Programmatische Aanpak Vliegtuiggeluid

RIVM - NLR - KNMI

## Aanbeveling 2 van 7:



## Signaalfunctie

- Aanbevolen wordt om een methodiek te ontwikkelen die een **signaalfunctie** vervult. Deze methodiek heeft als doel om **op basis van meetgegevens te controleren of** de resultaten van **geluidberekeningen van de gewenste kwaliteit** zijn. Deze methodiek is van essentieel belang voor het uitvoeren van modelvalidatie studies en, daarmee samenhangend, modelverbetering en ontwikkeling (zie aanbeveling 3).



Verkenningfase Programmatische Aanpak Vliegtuiggeluid

RIVM - NLR - KNMI

8

## Aanbeveling 3 van 7:



## Modelverbetering

- Leg voor verschillende doeleinden de **criteria** vast waaraan **modelberekeningen** moeten voldoen. Start een structureel en langjarig **modelvalidatie** programma, met het **focus op Doc29**. Gebruik zo mogelijk bestaande meetsets en pas de **signaalfunctie** methodiek toe om de kwaliteit van het model te beoordelen voor en na aanpassing. Voor het verbeteren van rekenresultaten bestaan twee opties: (1) **verbeter de modellering**, op basis van bekende inzichten, en (2) **verbeter** waar mogelijk **de invoergegevens**. Indien Doc29, ook na verbetering, voor een bepaald doel onvoldoende resultaat biedt, dan kan het opportuun zijn om voor dat doel een nieuw type berekeningswijze te ontwikkelen en in te voeren.

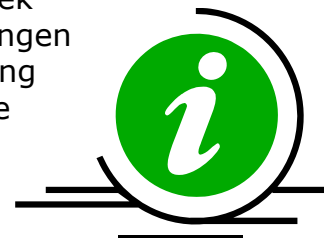


## Aanbeveling 4 van 7:



## Publieksinformatie

- **Verbeter de publiekscommunicatie** over meten, rekenen, beleven en regelgeving van vliegtuiggeluid. **Biedt algemene informatie gecoördineerd aan**, vanuit één goed vindbare weblocatie. Zorg ervoor dat de mogelijkheden en beperkingen van het meten en berekenen van vliegtuiggeluid helder gecommuniceerd worden en geef aan voor welke doeleinden beide methoden worden ingezet. Denk hierbij vanuit de optiek van wetenschapscommunicatie. Ontwikkel een **nationale informatievoorziening** waarin de resultaten van het **berekenen en meten van de geluidbelasting en de beleving daarvan** op verschillende manieren wordt **gepresenteerd**. Onderzoek regelmatig de effectiviteit van de verschillende benaderingen en stel bij indien nodig. Houdt bij de informatievoorziening rekening met eventuele verschillen in informatiebehoefte tussen de luchthavens.



## Aanbeveling 5 van 7:



## Hinder en Gezondheid

- Implementeer het **systematisch monitoren** van **geluidhinder en slaapverstoring** rond luchthavens en zorg dat dit wetenschappelijk verantwoord en volgens een standaard methode gebeurt. Gebruik deze gegevens om te onderzoeken of er **aanvullende geluidindicatoren** zijn die, naast  $L_{den}$  en  $L_{night}$ , beter aansluiten bij de manier waarop omwonenden deze effecten van vliegtuiggeluid ervaren. Voor directie reacties op vliegtuigpassages (zoals tussentijds ontwaken, spraakverstaanbaarheid) is al wel duidelijk dat deze ook mede beïnvloed worden door het **aantal vliegtuigpassages** en niet alleen afhankelijk zijn van de  $L_{den}$  en  $L_{night}$ .

**Verbeter** in de toekomst **de voorspelling** van en informatie over hinder en slaapverstoring met resultaten uit onderzoek. Betrek in dit onderzoek de invloed van (het ontbreken) van **stille periodes** en verbeter het inzicht in de luchthaven-specifieke relatie tussen geluidbelasting en geluidhinder (**dosis-effect relatie**) en de factoren die daarop van invloed zijn

## Aanbeveling 6 van 7:



## Citizen Science

- **Betrek de omgeving** met "citizen science" op een gestructureerde manier bij het opzetten van een **aanvullend meetprogramma**. Faciliteer citizen science projecten voor **specifieke groepen**. Dit kunnen bijvoorbeeld hoogrisico groepen zijn, zoals burgers die dicht bij een start- of landingsbaan wonen of burgers met specifieke persoonskenmerken zoals een verhoogde gevoeligheid voor omgevingsgeluid. Doel van deze activiteiten is enerzijds het verkrijgen van bruikbare meetgegevens en anderzijds het **vergroten van het begrip** van het systeem van meten en rekenen. Aanvullend geldt dat op deze wijze gebouwd kan worden aan **de relatie tussen burgers en overheden**.

Dit proces kan ondersteund worden door de eerder genoemde site met publieks- en wetenschapscommunicatie over de mogelijkheden en beperkingen van meten en rekenen.



## Aanbeveling 7 van 7:



## Governance

- Zorg rond vliegtuiggeluid voor **onafhankelijke deskundigheid** om (1) de kwaliteit en juistheid van de uitvoering van **structurele activiteiten**, en (2) de kwaliteit en voortgang van het **verbetertraject** te **toetsen** en te **borgen**. Organiseer dit structureel en transparant zodat er bij alle partijen inzicht en vertrouwen is in de uitvoeringspraktijk en de daaruit voortvloeiende resultaten. Aan de taken en het mandaat van de 'governance groep' die hiervoor zorg draagt kunnen **verschillende invullingen** gegeven worden. Keuzes betreffen onder meer 'besluiten' versus 'adviseren' en 'op voorhand voorschrijven' versus 'achteraf toetsen'. Aanbevolen wordt om het **takenpakket en het mandaat** van de '**governance groep**' in de uitwerkfase van de Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid **nader in te vullen**, met oog voor technische, juridische en maatschappelijke aspecten.



**Vliegtuiggeluid: Meten, berekenen en beleven**  
Een verkenning van wensen en ontwikkelopties

**BELEVEN**

Aanbevelingen  
**Verbetertraject**



**Vragen ?**

**METEN**

**BEREKENEN**