

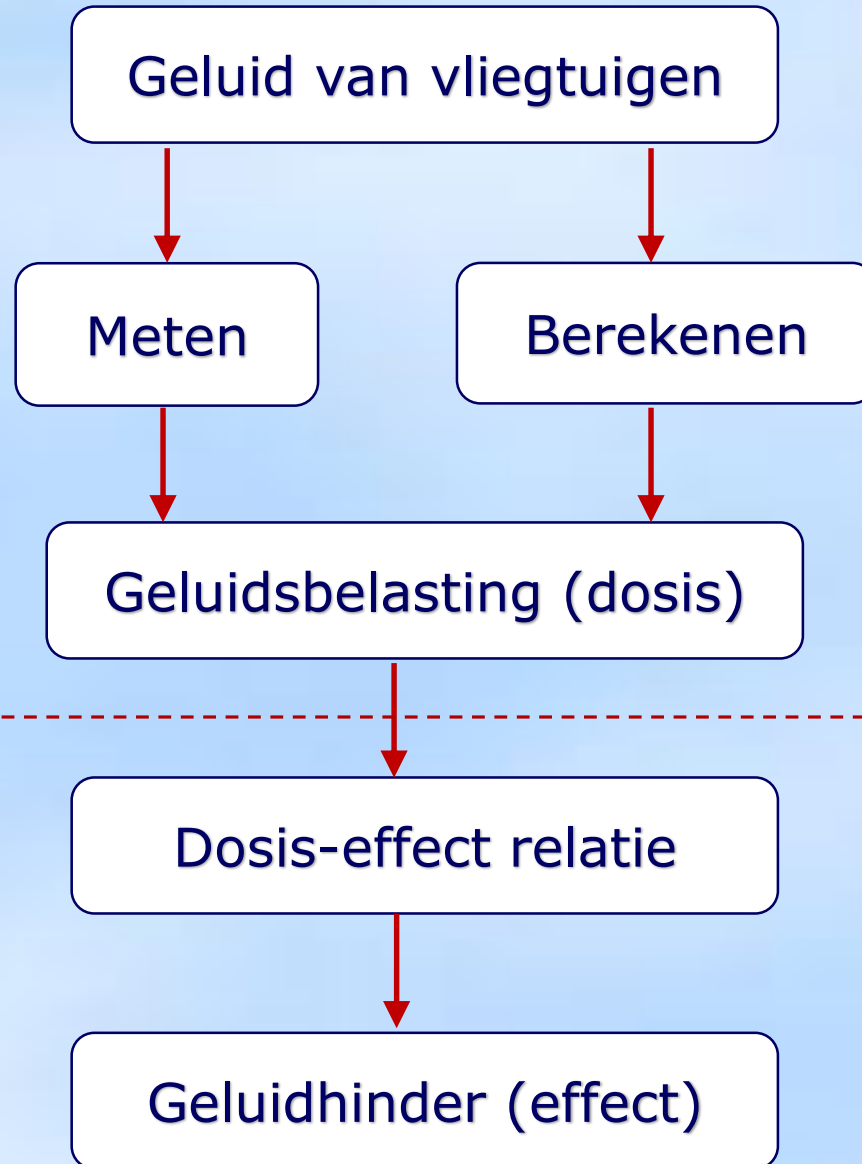
# LBBL, 12 oktober 2019

## Geluidshinder vliegverkeer

Klaas Kopinga



- Ergernis
  - Verstoring gesprek of luisteren naar media
  - Slaapverstoring
  - Stress
  - Concentratieproblemen
  - Verhoogde bloeddruk
  - Cardiovasculaire en psychische aandoeningen
- 
- Geluid verschillend voor elke locatie
  - Hinderbeleving en gezondheidseffecten verschillend voor elk individu



Handhaving

# Model voor geluidsbelasting

geluidsbron



voortplanting geluid  
(demping, spreiding)



ontvanger

# Berekenen (I)



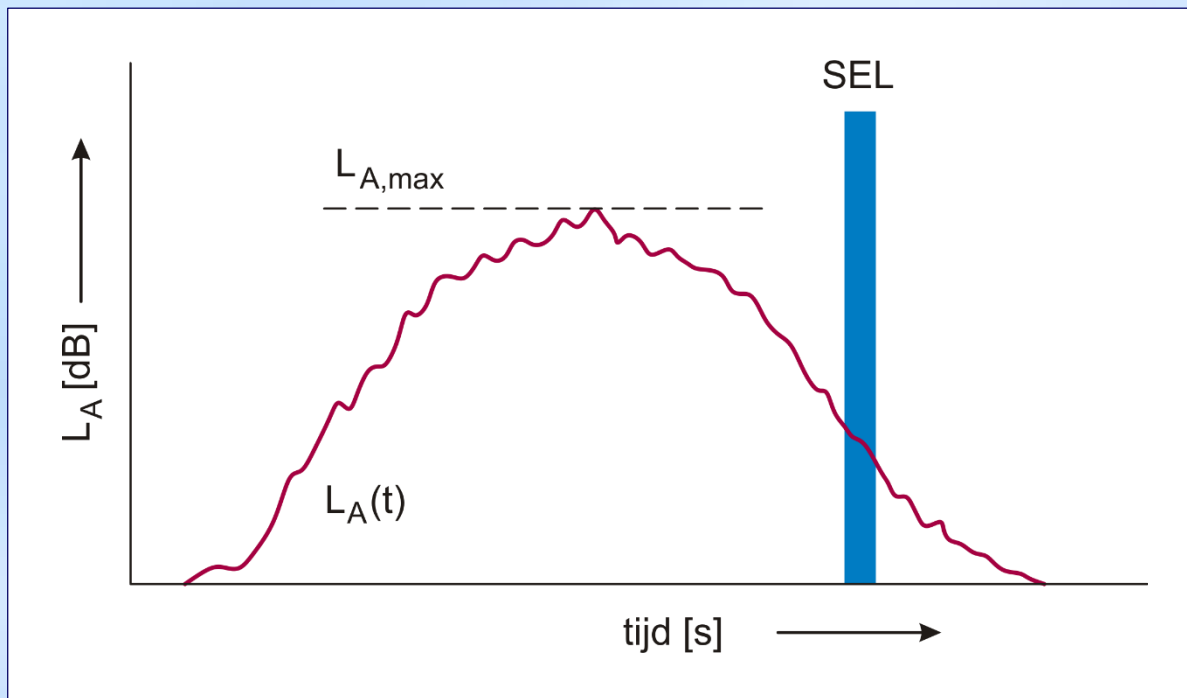
- Welk vliegtuig is het?
  - ✓ Type, motor
  - ✓ Categorie uit appendices bij rekenvoorschrift: prestaties, geluidsgegevens
- Waar vliegt het vliegtuig?
  - ✓ Route: hoogte, positie, snelheid
- Hoe vliegt het vliegtuig?
  - ✓ Stuwkracht, landingsgestel, flapstanden
- Wanneer vliegt het vliegtuig?
  - ✓ Nachtstraffactor

0:00 – 7:00	7:00 – 19:00	19:00 – 23:00	23:00 -0:00
10	1	3,16	10

Lden

- Rekenvoorschrift:
  - ✓ Nederlandse Rekenmodel (NRM)
  - ✓ European Civil Aviation Conference (ECAC) Doc29

# Geluid van 1 vliegtuig

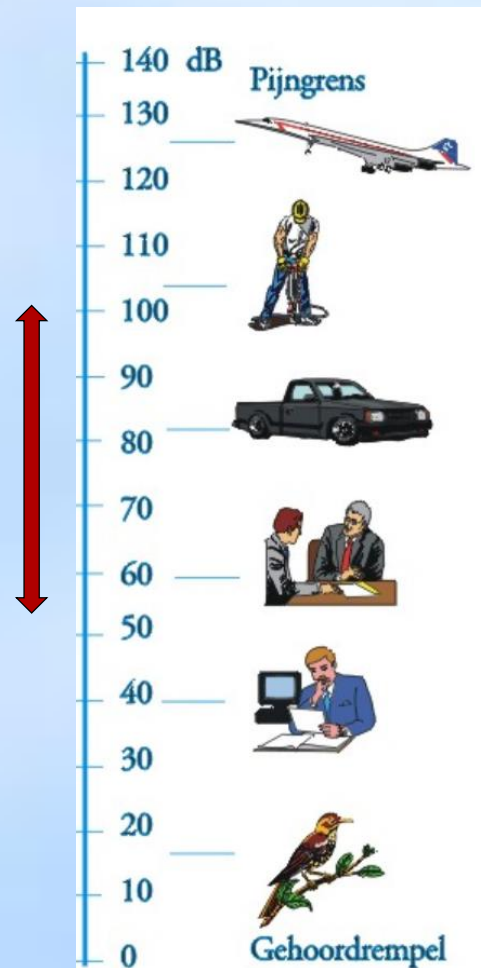


$L_A(t)$ : momentaan geluidsniveau

$L_{A,max}$ : piekniveau

SEL: sound exposure level:

geluid van 1 seconde lang dat evenveel energie bevat als het geluid van de hele vliegtuigpassage



# Berekenen (II)



## Aannamen en beperkingen

- Vaste weersomstandigheden (demping & spreiding constant)
- Vliegtuigprestaties altijd gelijk voor dezelfde procedure
- Alleen geluidsgegevens voor nadering en vertrek
- Geen prestatiegegevens beschikbaar -> vergelijkbaar type
- Omgeving vliegveld heeft vlakke grond, zonder bebouwing en de bodem is zacht (geen reflecties van geluid)

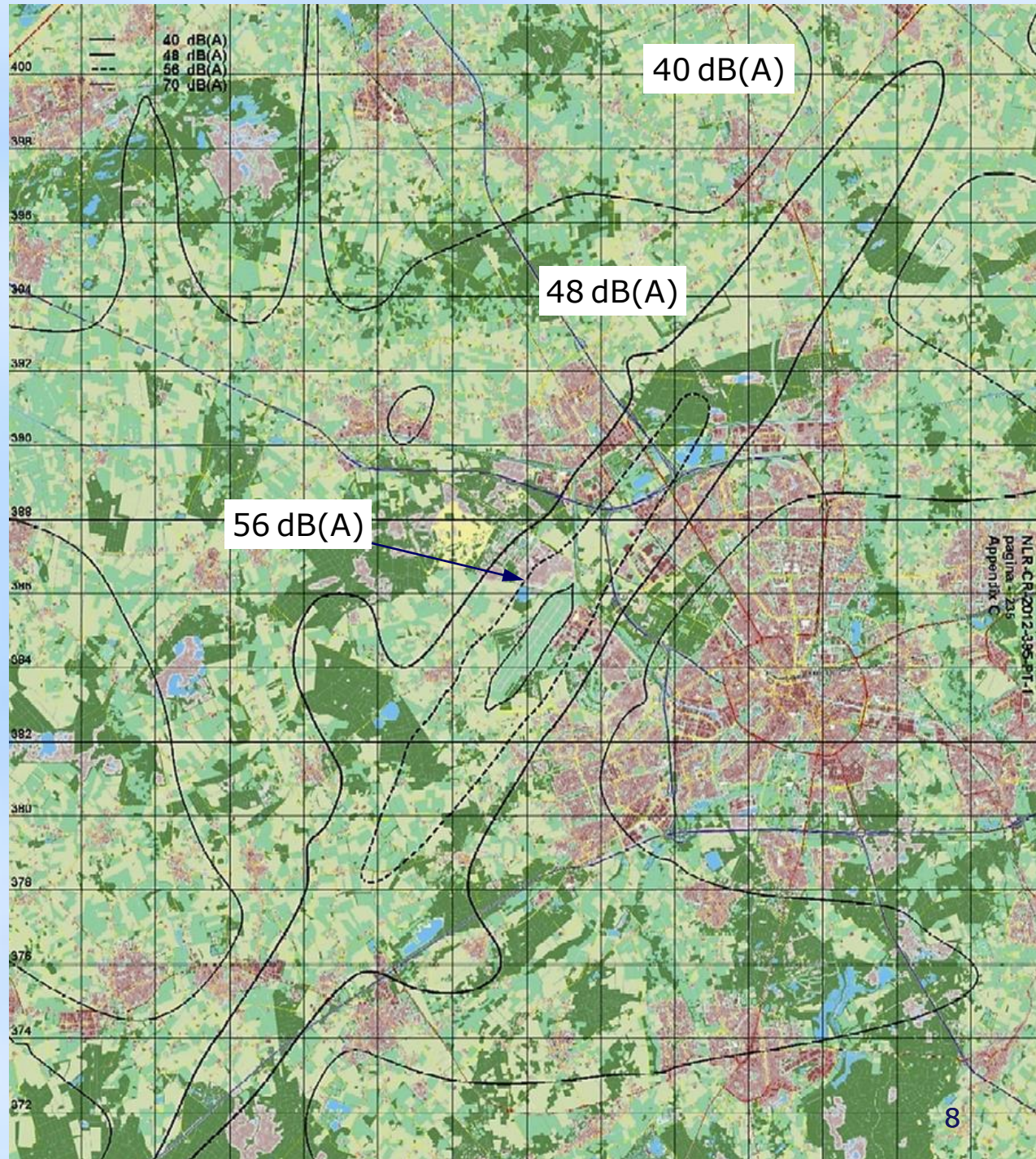
## Uitwerking

- Voor een raster van locaties worden de SEL waarden ( $L_{den}$ ,  $L_{night}$ ) of de  $L_{A,max}$  waarden ( $K_e$ ) gedurende 1 jaar opgeteld
- Dit levert een geluidsbelasting voor deze locaties
- Lijnen door rasterpunten met gelijke geluidsbelasting vormen de zogeheten geluidscontouren

Lden contouren  
MER2012  
Eindhoven

militair + civiel

Hoogtelijnen  
van een  
geluidslandschap





# Metten

## Voordelen

- Directe informatie, zonder extra aannamen
- Meteorologische omstandigheden worden meegenomen



## Nadelen

- Nauwkeurige microfoons kunnen maar op een beperkt aantal locaties worden opgesteld (financiële argumenten)
- Extra voorzieningen nodig om omgevingsgeluid uit te filteren, b.v. koppeling met radarsignalen
- Bij onweer e.d. geen nauwkeurige gegevens
- Kunnen niet worden gebruikt om "toekomst" te voorspellen

**Nadelen zijn in beginsel vrij eenvoudig oplosbaar**

# Meten <-> berekenen

## Observaties

- Handhaving gebeurt thans op grond van berekeningen van de geluidsbelasting (niet op metingen, **niet op hinder!**)
- Metingen hebben hooguit een informatieve functie
- De onnauwkeurigheden in de berekeningen worden vaak weggemoffeld; die in de metingen worden benadrukt

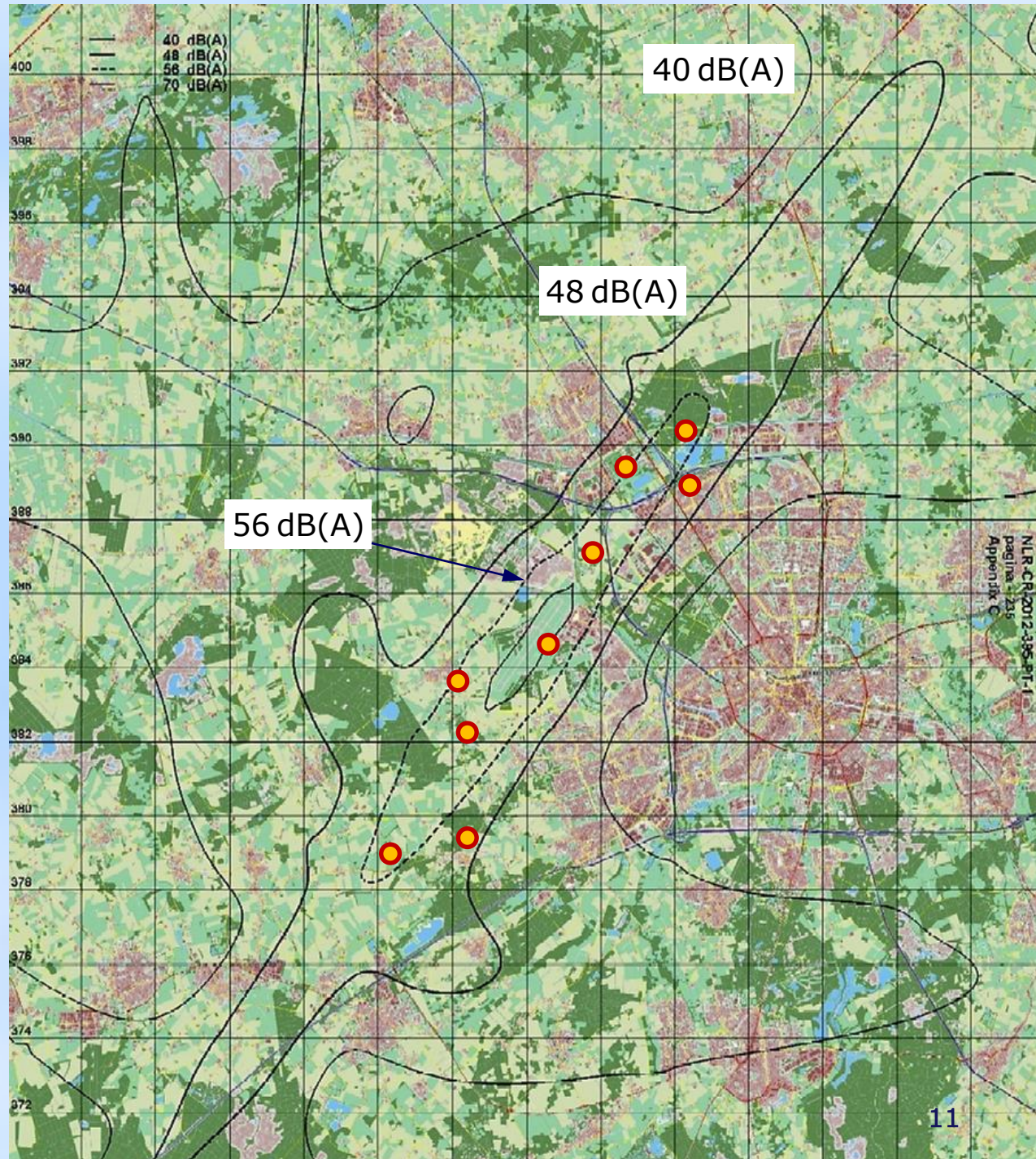
## Mogelijke aanpak

- Pas het rekenmodel zo aan dat het de metingen voldoende nauwkeurig beschrijft
  - ✓ “ijken vloot”, weersomstandigheden, manoeuvres, reflecties
- Gebruik dit model om de gemeten geluidbelasting op een fijnmazig raster van locaties in kaart te brengen, dus een “geluidslandschap” te maken (geluidsbergen en -dalen)

Lden contouren  
MER2012  
Eindhoven

militair + civiel

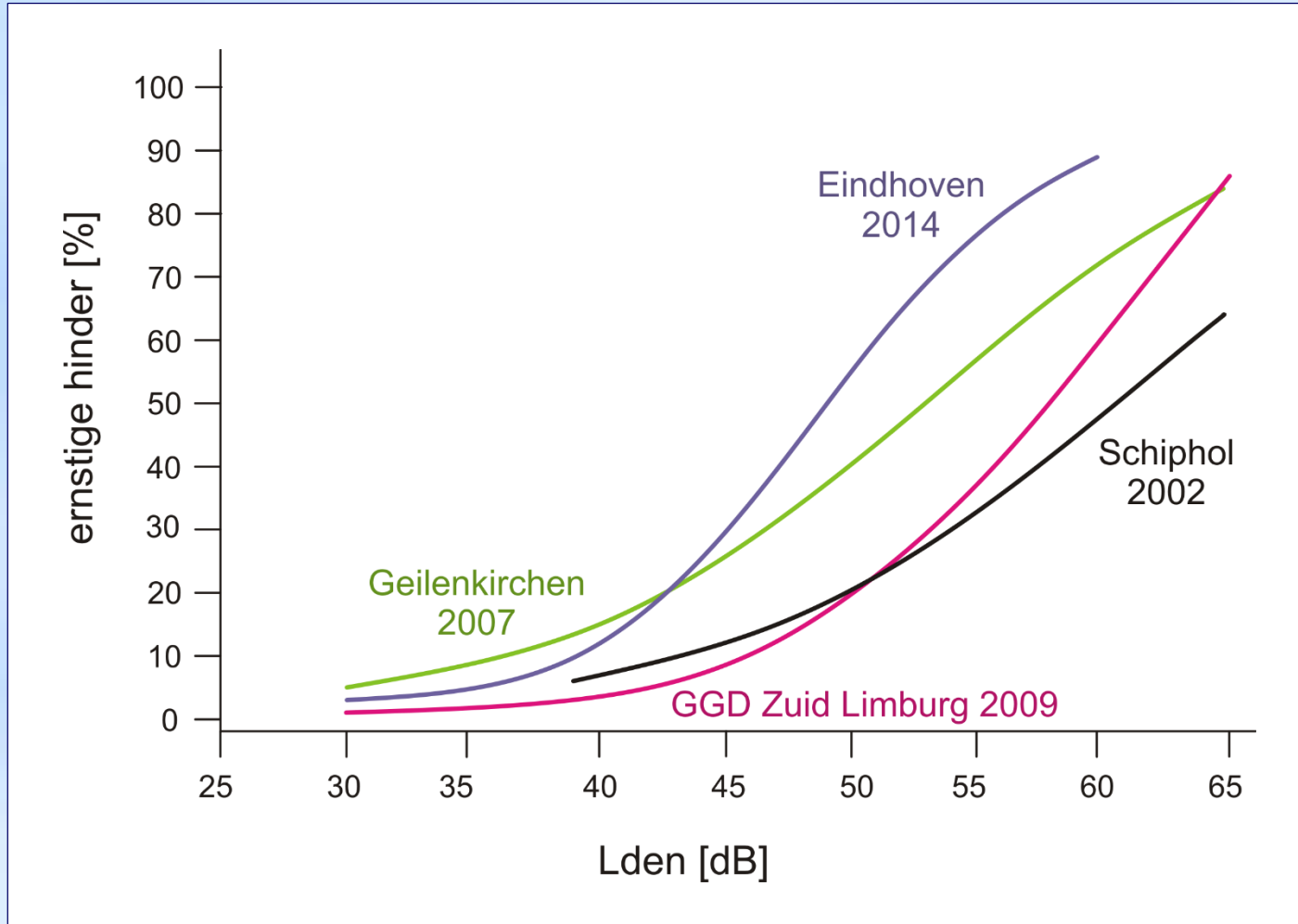
● geluids-  
meetpost



# Meten van hinder

- De beleefde hinder kan “gemeten” worden via enquêtes en gezondheidsbelevingsonderzoeken (klachten??)
- Deze moeten geregeld (b.v. elke 2 jaar of n.a.v. klachten) worden herhaald met dezelfde vragenlijst (trendanalyse)
- De geluidsbelasting van de geënquêteerden wordt bepaald (b.v. op postcode-niveau)
- Door hinderscores te groeperen naar geluidsbelasting wordt een dosis-effect relatie verkregen
  - ✓ Deze is niet voor alle vliegvelden gelijk
  - ✓ Deze is niet constant over langere tijd
  - ✓ Niet-akoestische factoren spelen een rol (gedrag luchthaven en overheid, toekomstperspectief)

# Dosis-effect relaties



# Aantal (ernstig) gehinderden

- Bij de opzet van een MER wordt in feite steeds uitgegaan van een verouderde dosis-effect relatie
- Deze levert bij de berekende geluidsbelasting een aantal (ernstig) gehinderden op dat lager is dan het werkelijke aantal (blijkend uit enquêtes)
- Het gebied dat in de berekeningen wordt meegenomen is beperkt (b.v. de zone binnen de 48 Lden contour)
- Ook daarbuiten wonen veel (ernstig) gehinderden, die dus niet worden "meegewogen"
- De belangenafwegingafweging bij het Luchthavenbesluit valt dus steeds in het nadeel van de omgeving uit

# “Weeffout” Lden

- Als geluid van een vliegtuigpassage afneemt met 3 dB is dat voor een mens niet tot nauwelijks te horen
- Bij handhaving binnen de Lden systematiek mag dan het aantal vliegbewegingen toenemen met een factor 2
- Volgens de Lden systematiek zou de hinder dan gelijk blijven
- Het aantal passages weegt niet zwaar genoeg mee:
  - ✓ In Eindhoven is het aantal vliegbewegingen in 6 jaar tijd een factor 1.6 toegenomen, bij vrijwel gelijke vlootmix
  - ✓ Het aantal ernstig gehinderden (GGD enquête) in de regio is in die periode gestegen van 19.225 naar 33.500 (factor 1,74)
- Als groei verdiend moet worden door stiller vliegen moet de systematiek worden aangepast
- Het aantal passages gedurende een bepaalde tijd moet in de geluidsbelasting worden meegenomen

# Huidige handhaving

- Als van een vliegtuig geen prestatiegegevens beschikbaar zijn, wordt gerekend met een vergelijkbaar type
- In werkelijkheid kan de geluidsbelasting (en hinder) dus hoger zijn dan waarmee gerekend wordt
  - ✓ In Eindhoven betekent dit dat het oppervlak binnen de feitelijke 35 Ke ( $\sim 56$  dB Lden) contour nu 20% groter is dan het oppervlak binnen de contour die voor de handhaving wordt gebruikt
- Als een nieuw vliegtuigtype wordt gebruikt en wordt ingedeeld in een andere categorie, wordt ook de referentiesituatie waarop wordt gehandhaafd aangepast (zonder aanpassing MER)
- Hierdoor wordt nog minder gehandhaafd op de werkelijke geluidsbelasting (en daarmee de ervaren hinder).
  - ✓ Het aantal gehinderden kan op het moment van handhaving groter zijn dan bij het MER werd berekend, maar ook kleiner (van dit laatste zijn mij geen voorbeelden bekend)



# Gezondheidsrisico's

- In Eindhoven is het aantal vliegbewegingen in 6 jaar tijd een factor 1.6 toegenomen, bij vrijwel gelijke vlootmix
- Het aantal ernstig slaapgestoorden (GGD enquête) in de regio is in die periode gestegen van 5250 naar 16250, dus een factor 3!
- Een relatie met andere gezondheidsaspecten is – in de regio Eindhoven – nog niet uitgebreid onderzocht



Aircraft noise

## Recommendation

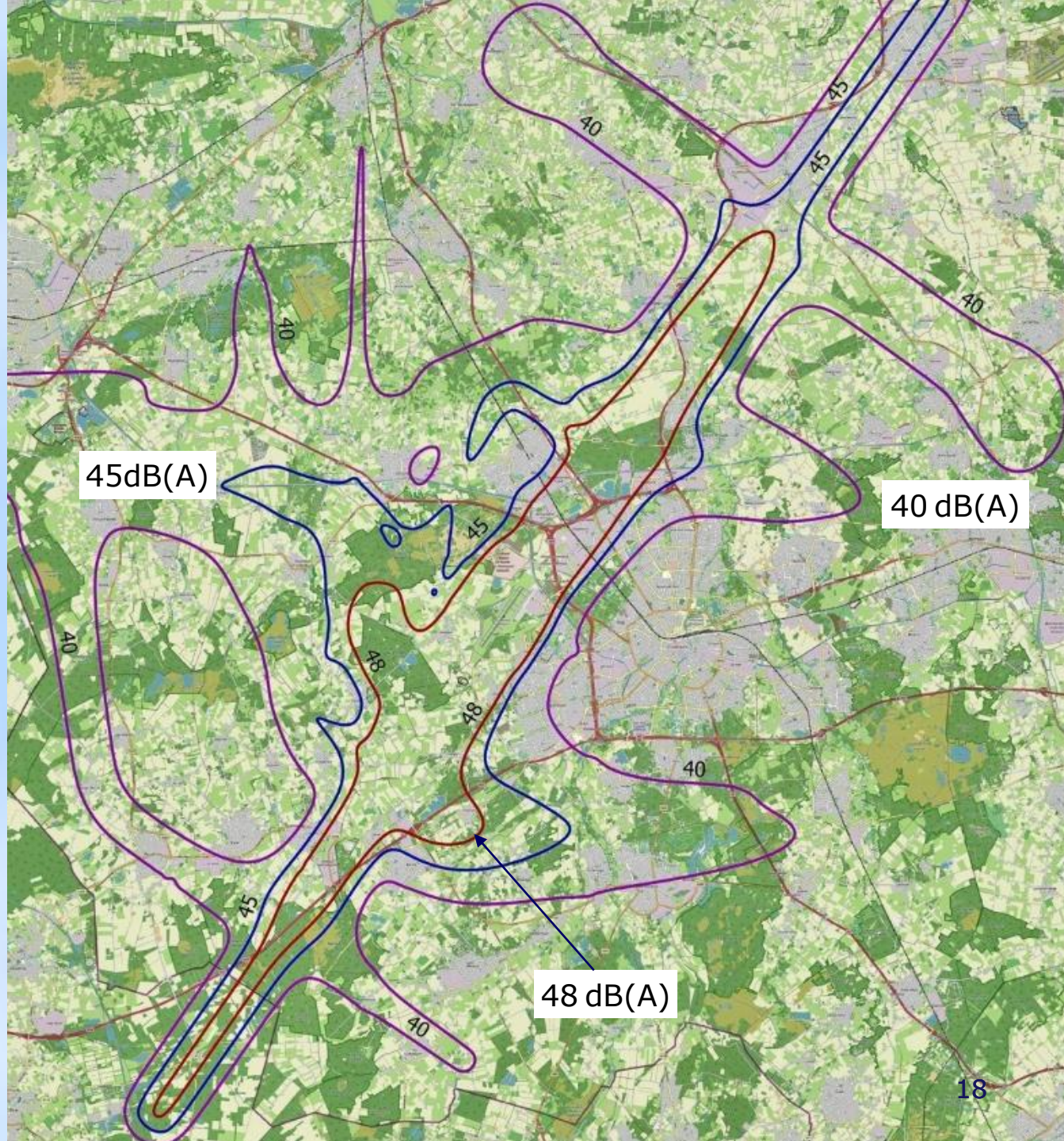
For average noise exposure, the GDG strongly recommends reducing noise levels produced by aircraft below **45 dB  $L_{den}$** , as aircraft noise above this level is associated with adverse health effects.

## Strength

Strong

Lden contouren  
Eindhoven

Inclusief  
WHO  
aanbeveling  
45 dB(A)



# Handhaving op hinder?

- Houd een GGD enquête voor de “nul-situatie” (2020, 2021)
- Hieruit volgt een aantal (ernstig) gehinderden
- Gebruik metingen om op een voldoende aantal locaties de geluidsbelasting (dosis) te bepalen
- Gebruik berekeningen om deze metingen te interpoleren voor de hele omgeving en de dosis-effect relatie te bepalen
  - ✓ Verband tussen percentage ernstig gehinderden en de geluidsbelasting op de plaats waar deze gehinderden wonen
- Herhaal de GGD enquête geregeld, bijvoorbeeld om de 2 jaar, of naar aanleiding van een plotselinge verandering in het klachtenpatroon (gebruik steeds dezelfde vragenlijst)
- Ga na of de dosis-effect relatie moet worden aangepast
- Gebruik metingen en ondersteunende berekeningen om te sturen in de periode tussen opeenvolgende enquêtes

# 'Tekorten' handhaving

- Handhaving wordt niet uitgevoerd aan de hand van de hinderbeleving van de omwonenden
- Een meer directe koppeling van de ervaren hinder met de activiteit in het luchtruim is noodzakelijk
- De systematiek is nu op jaarbasis
- Dit is te indirect gekoppeld aan de dagelijkse praktijk van de luchthaven of bijvoorbeeld het zomer/winterseizoen
- Het buitengebied speelt vaak een ondergeschikte rol