



# Geluidmetingen DMO

---

Mike Dijkstra en Gerard van Kempen

Februari 2023



# Onderzoeksvraag

---

Wat is verschil in (laagfrequent) geluidniveau bij woningen in omgeving van het windpark in de situatie zonder en met windpark. Onderzoek dit door middel van (langdurige) metingen ter plaatse van de woningen.

Dit betekent:

- Minimaal 3 maanden voor en 3 maanden na meten vanwege weersomstandigheden en achtergrondlawaai
- 1,5 jaar meten om exact dezelfde meetpunten te houden voor en na realisatie windpark (door opleveringsproblemen windpark uiteindelijk gemeten van mei 2020 tot augustus 2022)

# Conclusie

---

- Duidelijk verschil gemeten in laagfrequent gebied
- Voor dichtbij gelegen punten ook duidelijk bijdrage gemeten voor totale A-gewogen niveau
- Voldoet (waarschijnlijk) wel aan wettelijke  $L_{den}$  47 en  $L_{night}$  41 dB norm
- Bijdrage van laagfrequent geluid is beperkt:
  - laagste frequenties (40 Hz en lager): wel meetbaar maar niet relevant en mogelijk niet waarneembaar
  - frequenties 50 t/m 80 Hz: wel waarneembaar maar nauwelijks relevant
  - 'hogere' frequenties 100 en 125 Hz: voor 4 van de 9 punten hoger dan verwacht en mogelijk enigszins relevant

# Geluidnorm windpark

---

Wettelijke norm  $L_{den}$  47 dB (en  $L_{night}$  41 dB)

Betekent gemiddeld 40 à 41 dB(A) immissieniveau bij woning (over hele jaar)

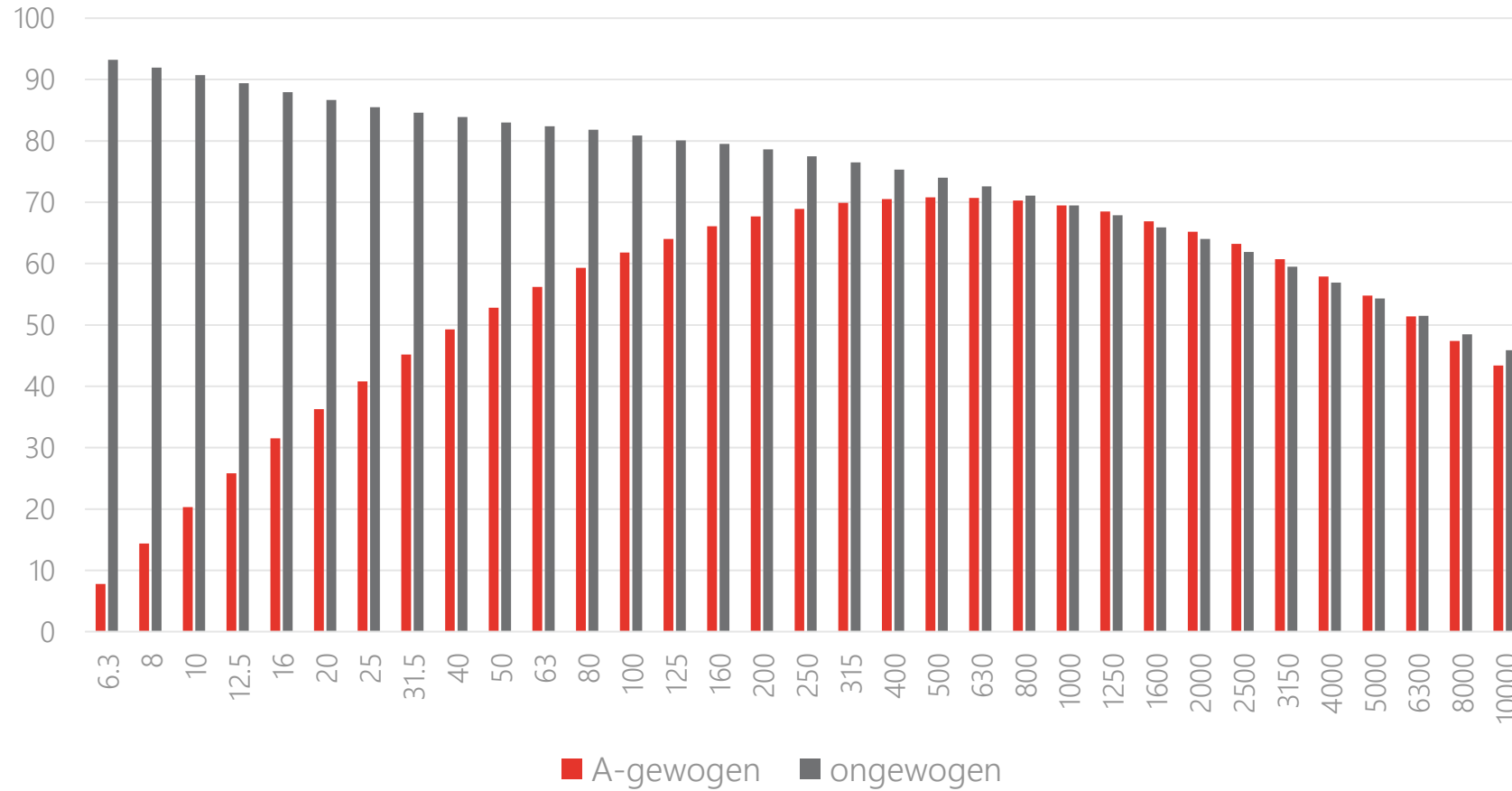
Betekent hooguit 44 à 45 dB(A) immissieniveau bij woning (bij voldoende wind)

Geen norm specifiek voor LFG (laagfrequent geluid)

Wel algemene richtlijnen voor hoorbaarheid en hinderlijkheid LFG

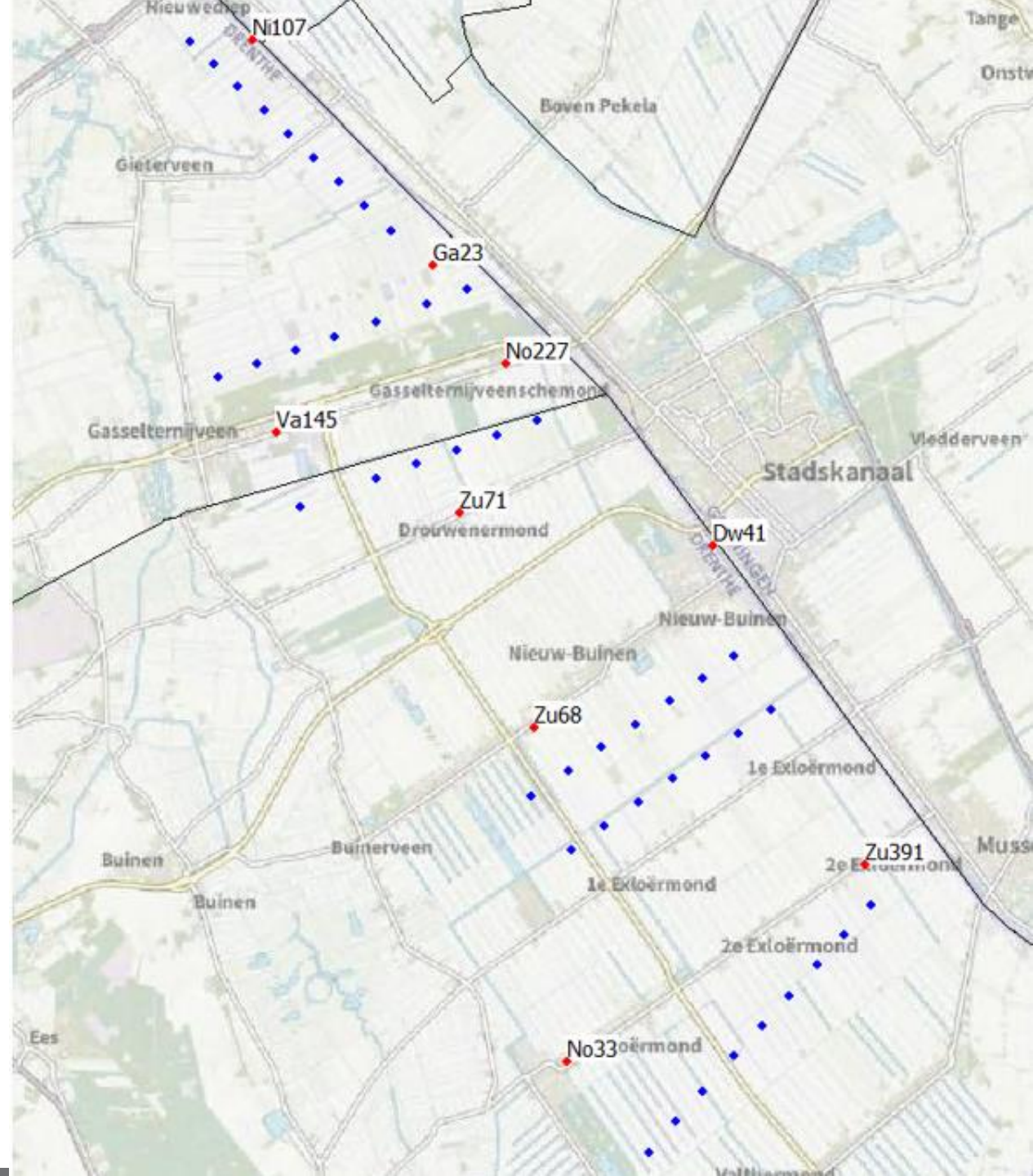
# Laagfrequent geluid en A weging

Totaal 80 dB(A)



# 9 meetpunten

---



# Geluid windpark en omgevingsgeluid

---

Verkeer: overdag en soms ook 's avonds

Geruis bomen: windsnelheidsafhankelijk, dag en nacht, soms minder in nacht

Geluid windturbines: windsnelheidsafhankelijk, dag en nacht

Overig: bijvoorbeeld agrarische activiteiten, installaties of stationaire voertuigen/machines

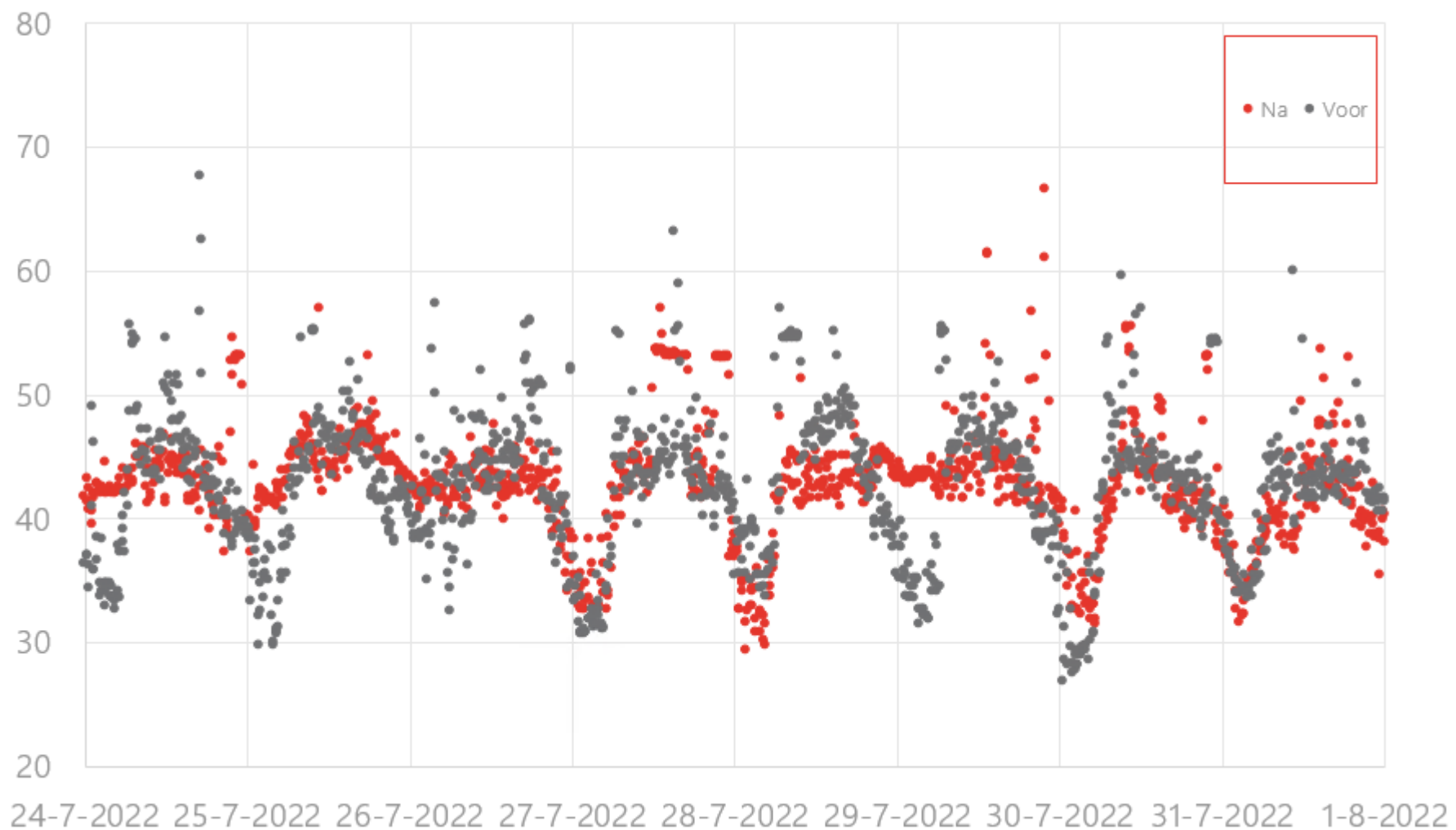
Daarom:

Alleen data van nacht (soms ook avond)

Alleen data met wind > 1 m/s

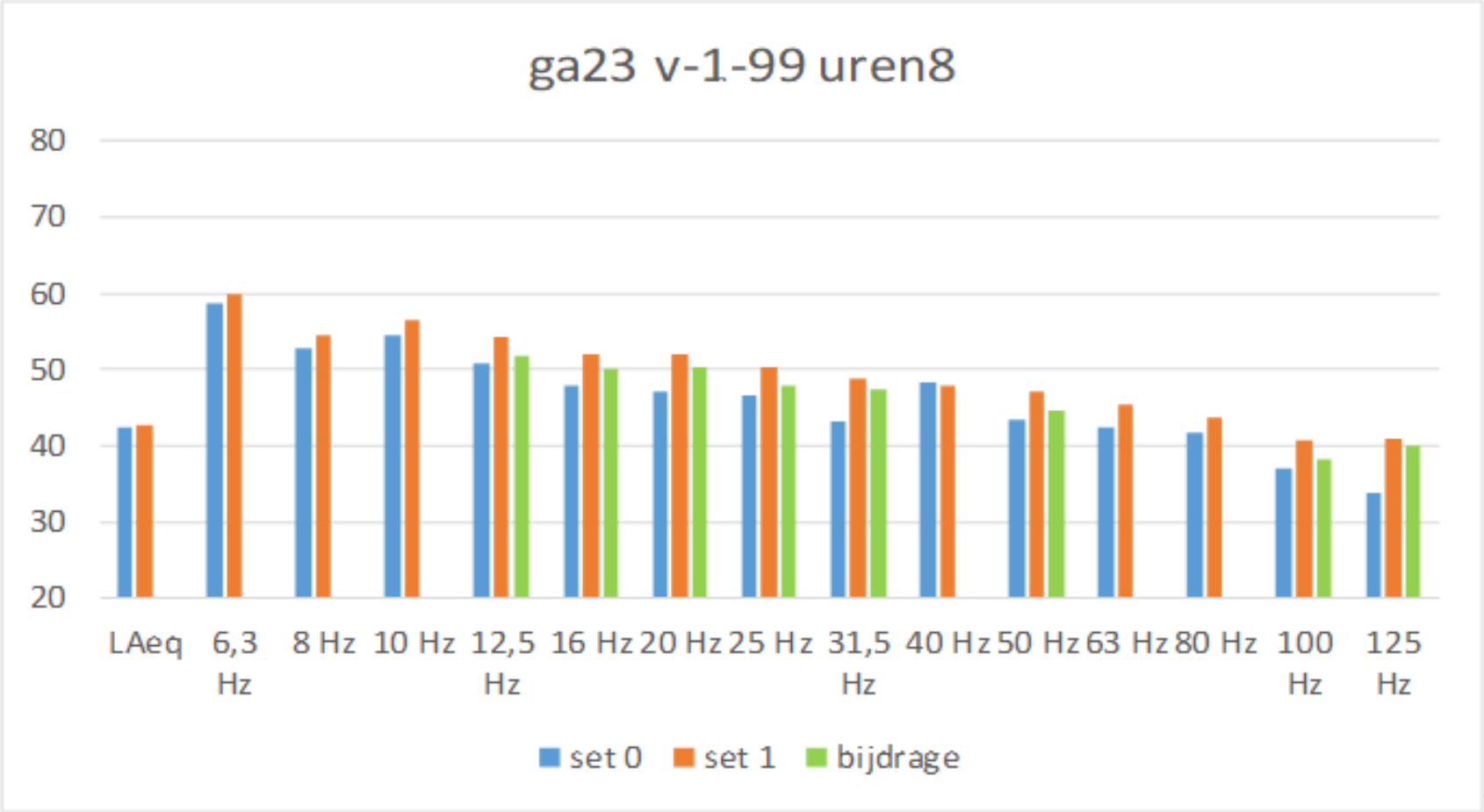
Niet alleen middelen maar ook statistisch nader bekijken

# Voorbeeld onbemande meetdata, 1 week



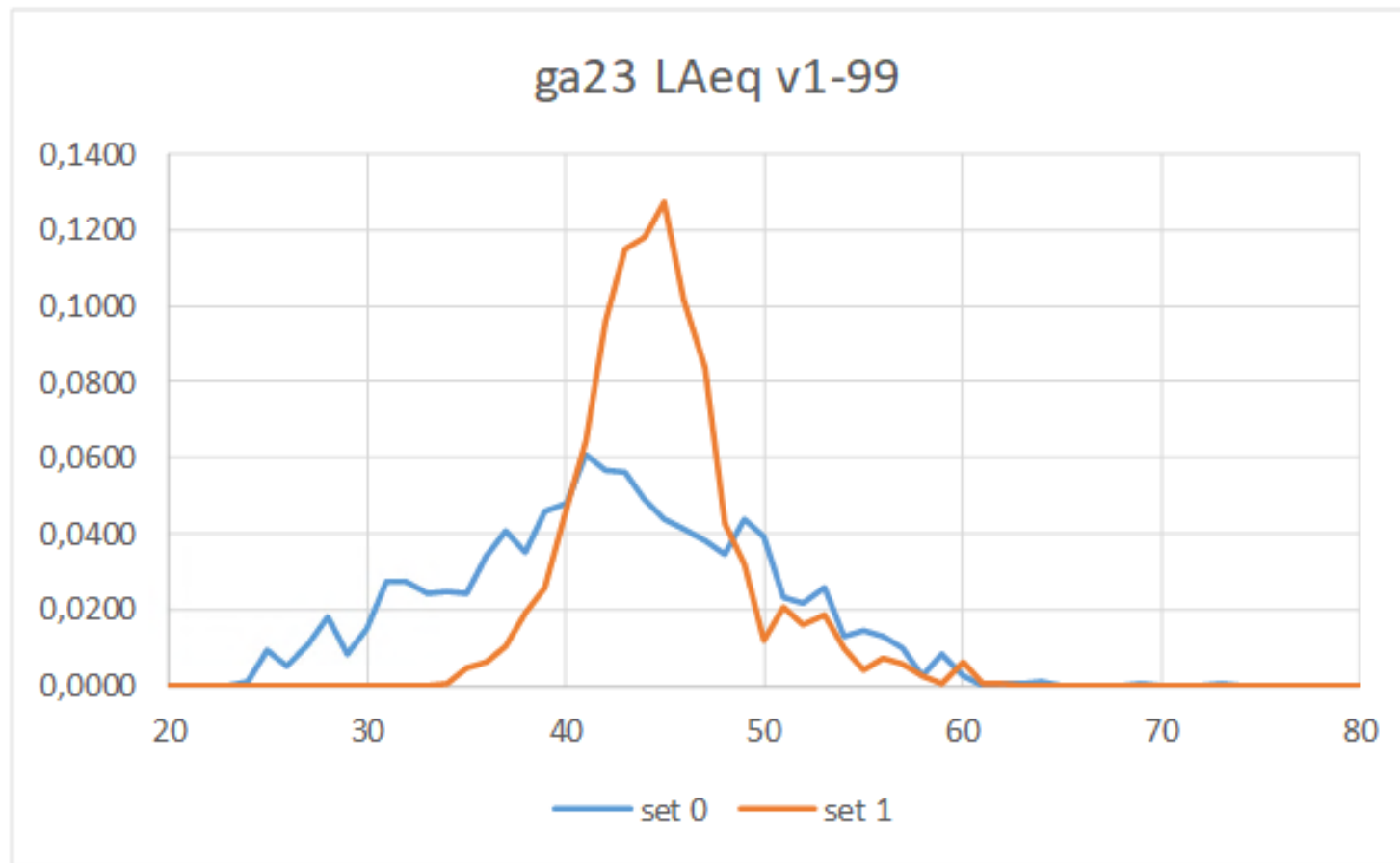


# Middelen van geluidsniveaus

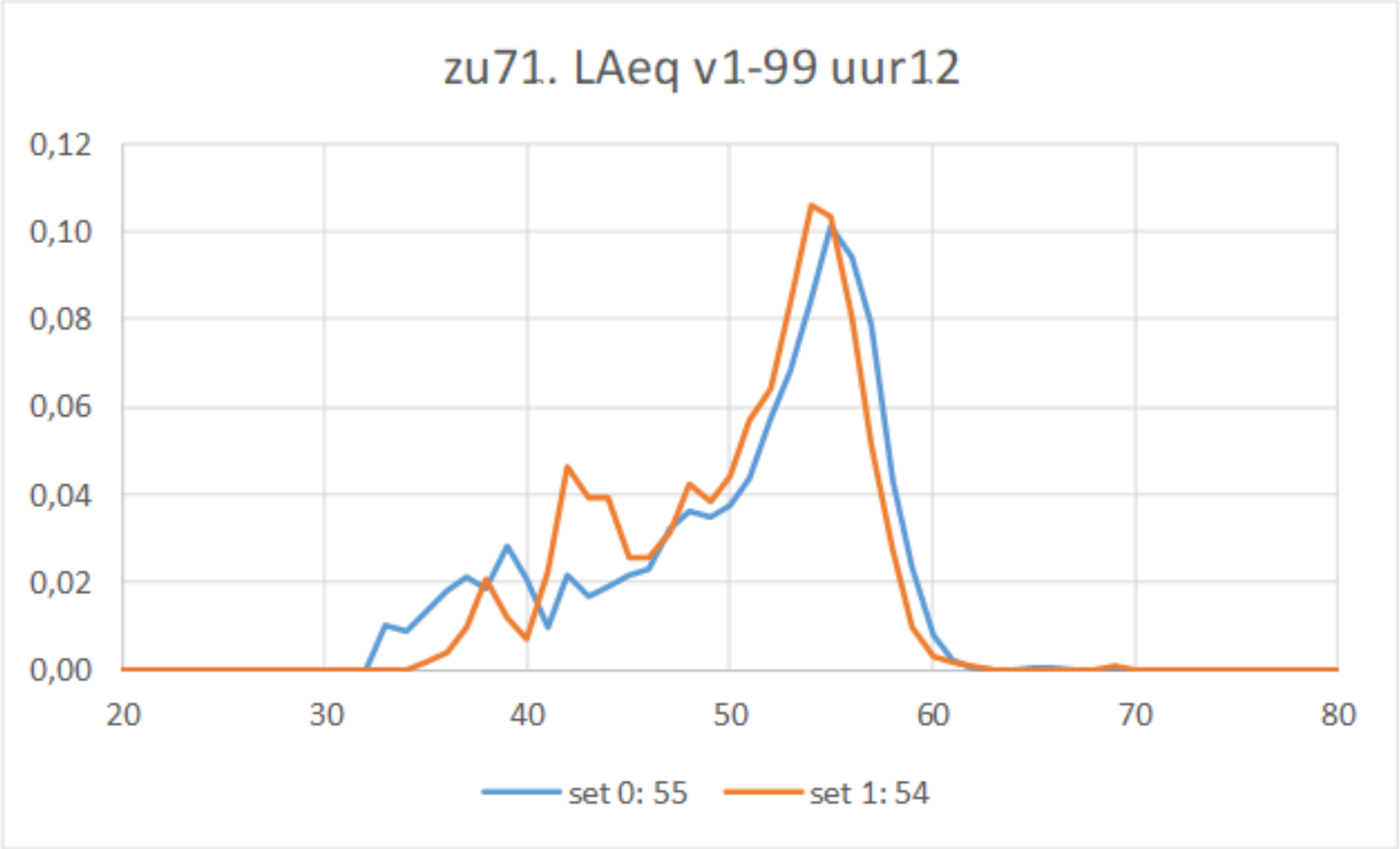


# Statistisch nader bekijken: distributieverdeling

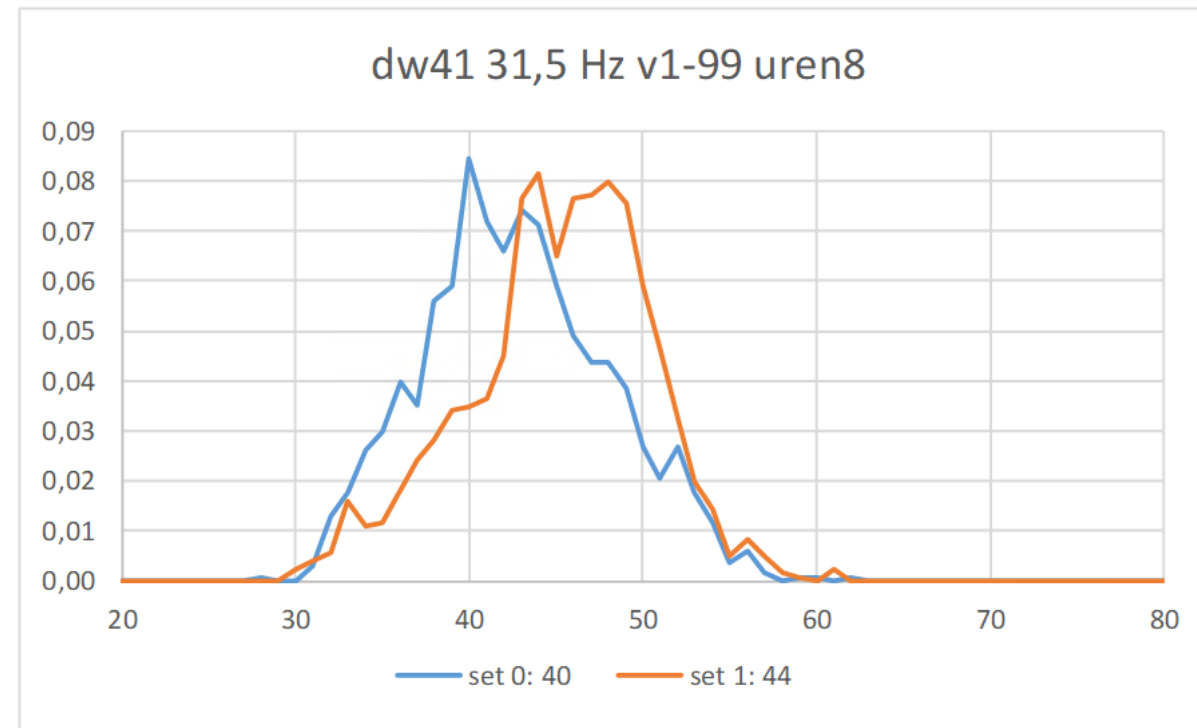
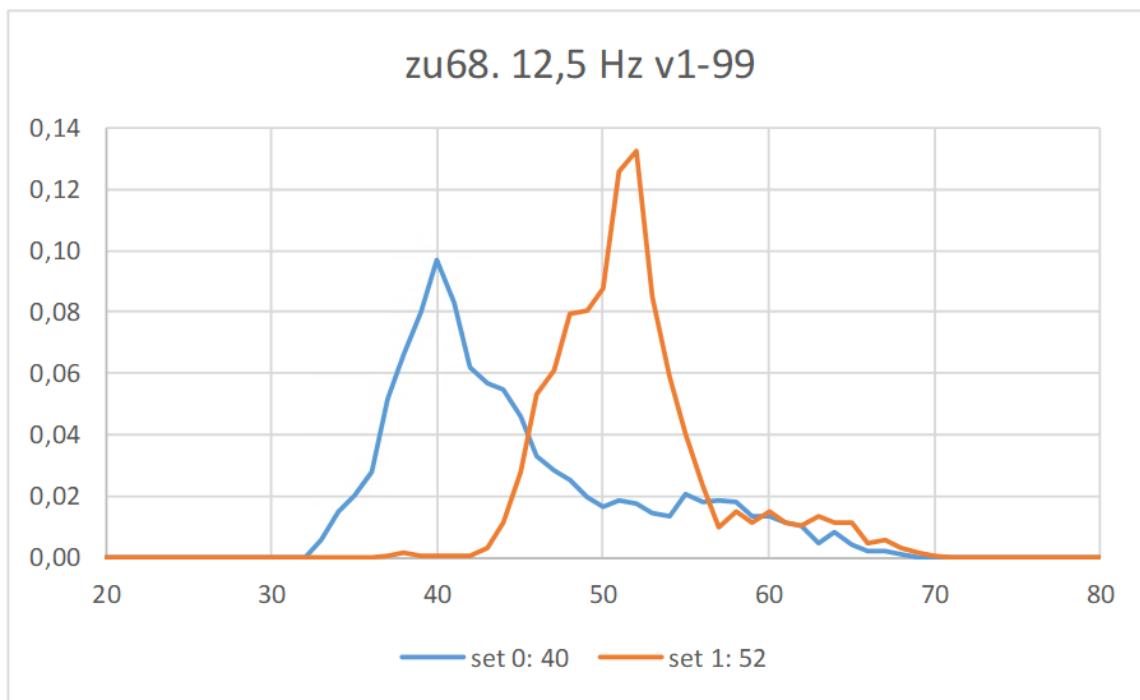
---



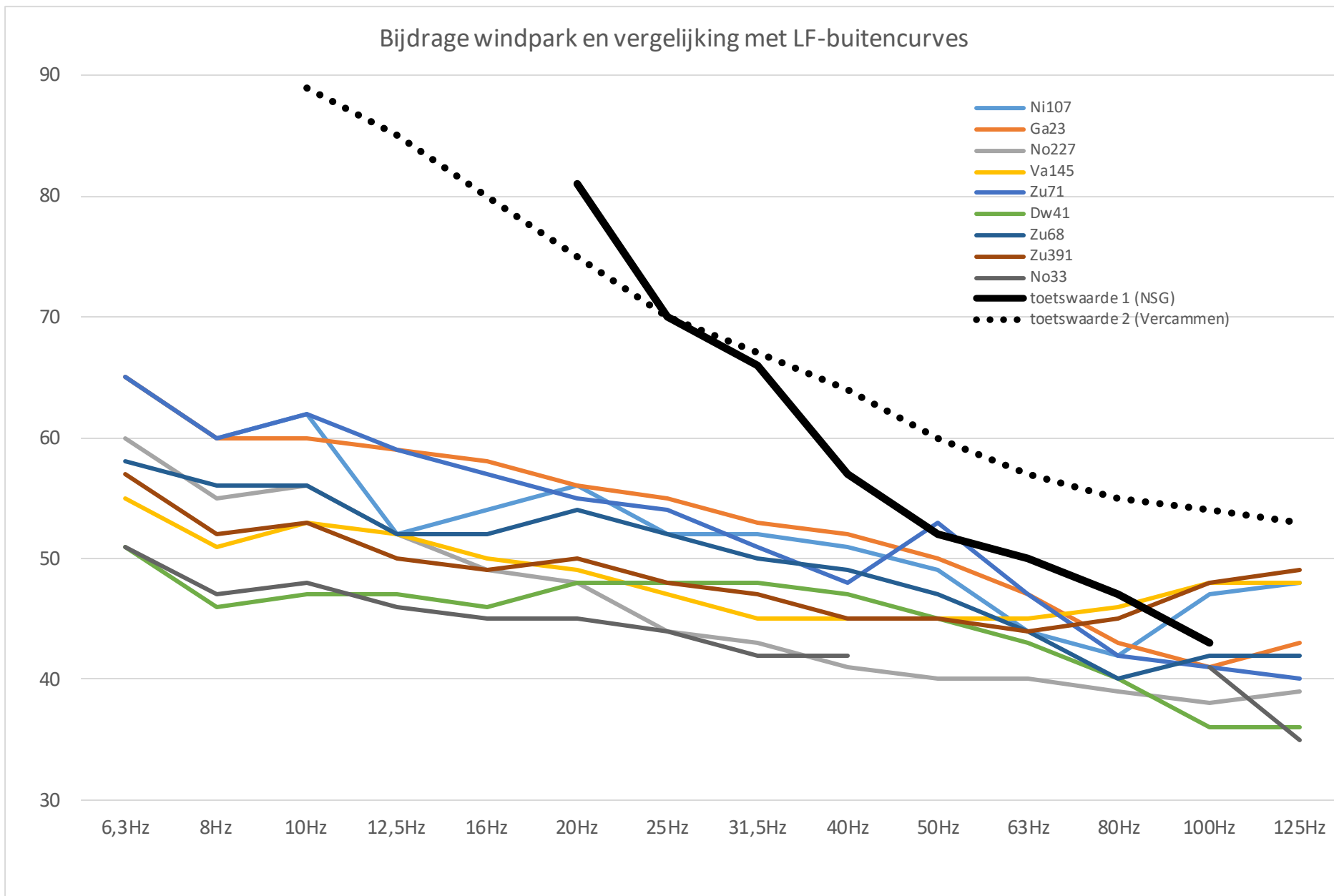
# Statistisch nader bekijken: distributieverdeling



# Toename windpark meestal wel meetbaar voor LFG



Bijdrage windpark en vergelijking met LF-buitencurves



# Vergelijking meting en berekening

A-gewogen

In octaven (waarbij 125 Hz meting is 2/3 deel van octaafband)

Meting is zonder windstille perioden

Berekening is inclusief 3 dB gevelreflectie (indien relevant)

Meetpunt	Gemeten			Berekend		
	31,5Hz	63Hz	125Hz	31,5Hz	63Hz	125Hz
Ni107	18	24	33	23	32	29
Ga23	19	25	28	25	34	31
No227	9	19	24	19	28	24
Va145	12	25	34	21	30	27
Zu71	17	26	26	18	27	24
Dw41	14	21	22	17	26	23
Zu68	16	22	28	22	31	28
Zu391	13	24	34	22	31	28
No33	9	--	24	15	25	21

# Conclusie

---

- Duidelijk verschil gemeten in laagfrequent gebied
- Voor dichtbij gelegen punten ook duidelijk bijdrage gemeten voor totale A-gewogen niveau
- Voldoet (waarschijnlijk) wel aan wettelijke  $L_{den}$  47 en  $L_{night}$  41 dB norm
- Bijdrage van laagfrequent geluid is beperkt:
  - laagste frequenties (40 Hz en lager): wel meetbaar maar niet relevant en mogelijk niet waarneembaar
  - frequenties 50 t/m 80 Hz: wel waarneembaar maar nauwelijks relevant
  - 'hogere' frequenties 100 en 125 Hz: voor 4 van de 9 punten hoger dan verwacht en mogelijk enigszins relevant

# Vervolgonderzoek

---

4 van de 9 punten niveau bij 100 en 125 Hz hoger dan verwacht, mogelijk relevant.

- Turbine(s) bij één of meerdere van die punten meten: emissiemeting volgens wettelijke methode of volgens IEC 61400-11
- Voldoet turbine aan specificaties?



# Nog vragen?

---

Mike Dijkstra en Gerard van Kempen

