



FORSVARSBYGG

Måledata sammenlignet med Cnossos, Nord2000 og Nordtest

KJETIL ALBRECHTSEN

Rådgiver støy og vibrasjoner

2023 10 20



Bakgrunn:

-
- Forsvaret driver med støyende aktiviteter
 - Støyen kan bre seg flere kilometer avhengig av kilde/våpen, terreng og værforhold
 - Per i dag bruker vi eget beregningsverktøy og Nordtest-metoden (NT ACOU 099)
 - Forsvarsbygg vil ha en beregningsmetode som samsvarer med virkeligheten
 - Miljødirektoratet anbefaler (?) å gå over til Cnossos-EU (eller Nord2000 for skytebaner)



Cnossos eller Nord2000?

- Vi presenterer data fra 2 målekampanjer
- Måledata fra PFA-sletta (prøve og forsøksanlegg) ved Regionfelt Østlandet
- Måledata fra Leksdal skyte- og øvingsfelt – potensielt mye terrengpåvirkning
- Bruker en gasskanon som hovedkilde – men også HK416 (automatgevær) og C4 (sprengstoff)



Nordtest – 1 ‘klasse’
Nord2000 - 25 til 4 klasser
Cnossos - 4 klasser

Nord2000

- $5 \times 5 = 25 \rightarrow$ Kun 13 forekommer
- Kan forenkles ned til 4 klasser

Cnossos

- 2+2 klasser
- Ugunstig, nøytralt, gunstig, veldig gunstig

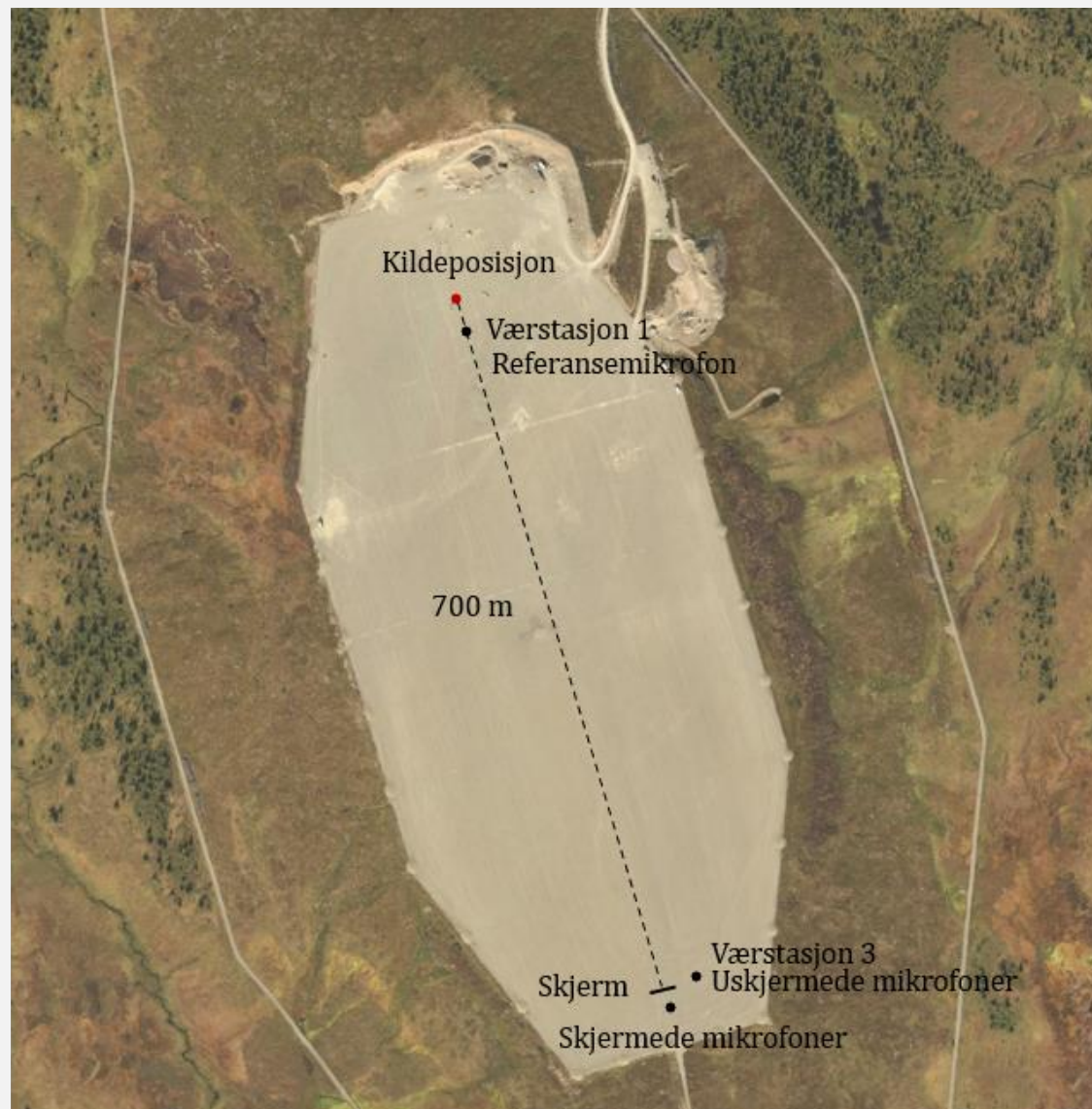
Table 3: Two proposals for reducing the number of meteo-classes.

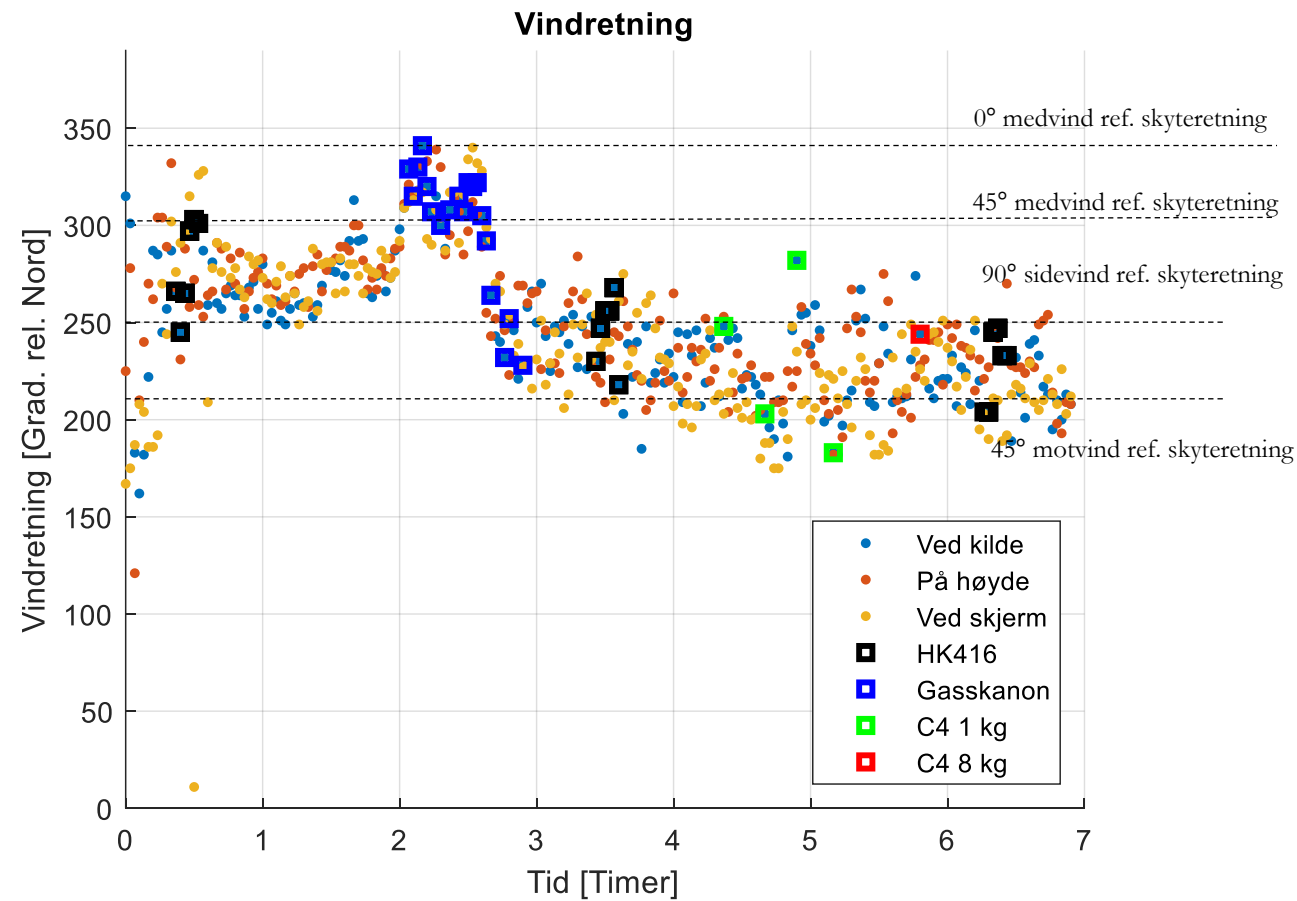
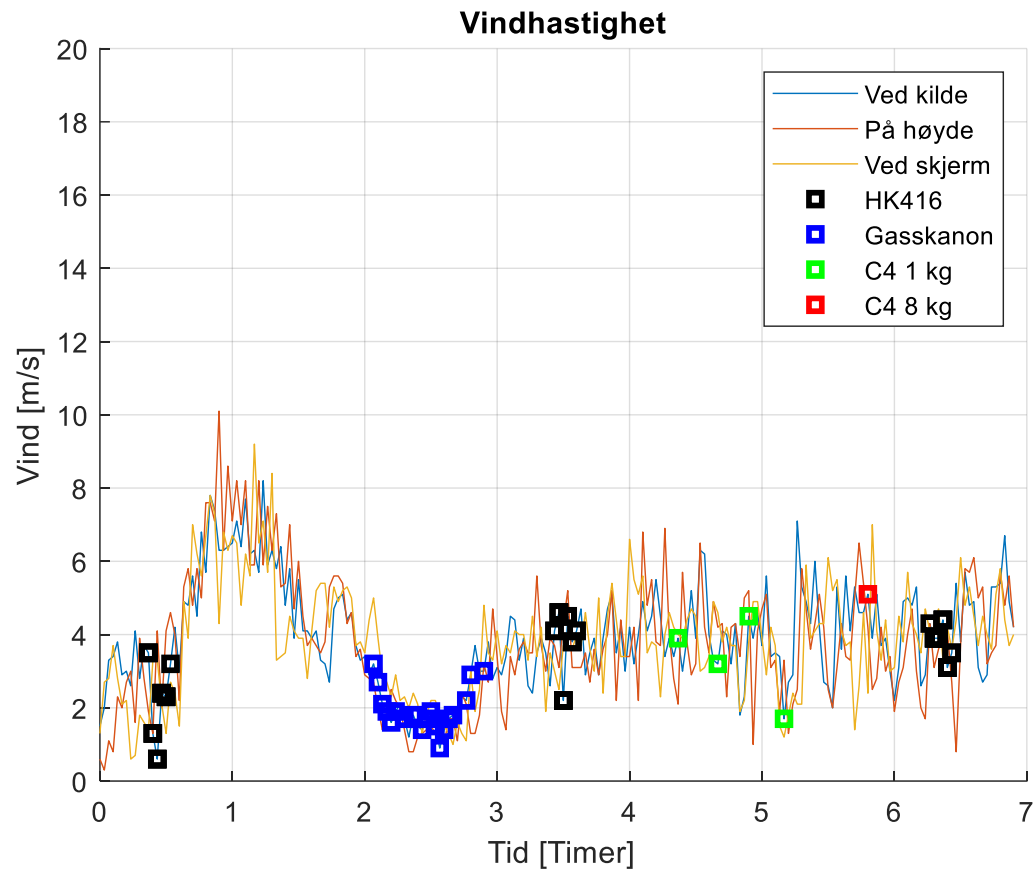
<i>Propa- gation class</i>	<i>Meteo- class</i>	<i>Original classes to include in the combined meteo-classes</i>	
		<i>Proposal 1</i>	<i>Proposal 2</i>
"M1"	8	3, 7, 8	3, 7, 8
"M2"	13	13	13
"M3"	18	18	18, 19
"M4"	24	19, 20, 23, 24	20, 23, 24

B. Plovsing, Noise Mapping by Use of Nord2000, Reduction of Number of Meteo-classes from Nine to Four. Technical Report 18, DELTA Danish Electronics Light & Acoustics, 2007.

Måleserie ved PFA sletta

- HK416, Gasskanon og C4 detonasjoner
- 3 værstasjoner (1 utenfor bildet)
- Referansemikrofon
- Uskjermede mikrofoner





Værdata kobles til Nord2000 værklasser

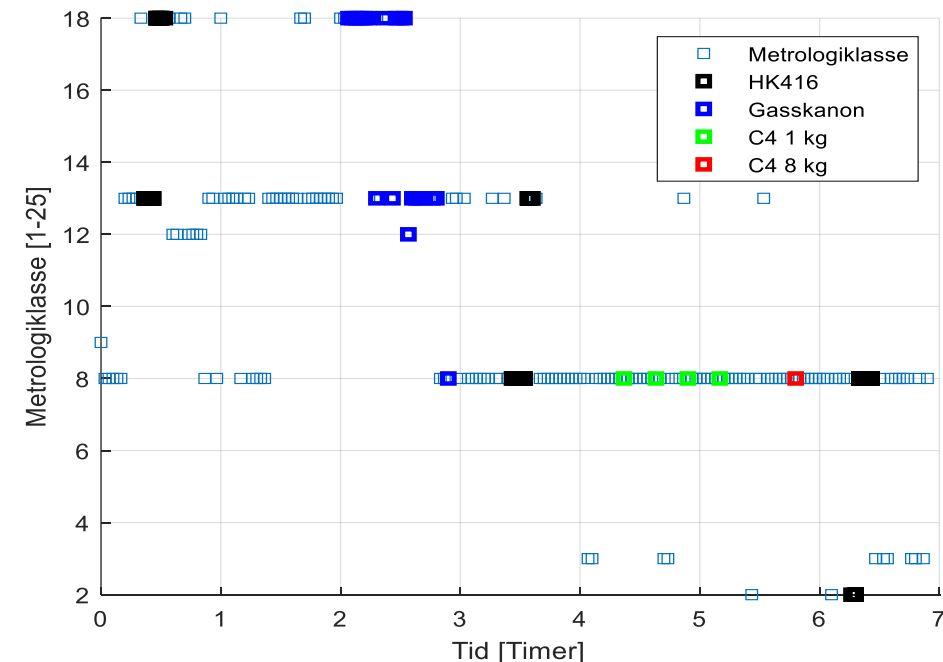
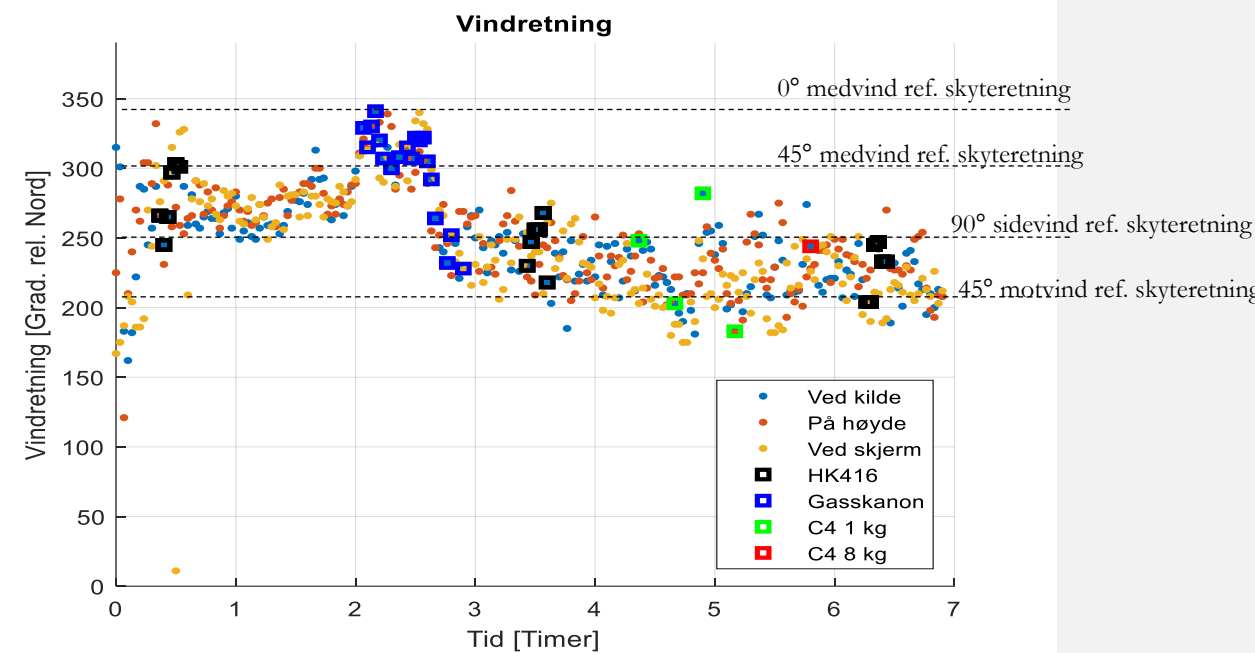
2/8 – Lite gunstige forhold

13 – Homogene/nøytrale forhold

18 – Gunstige forhold

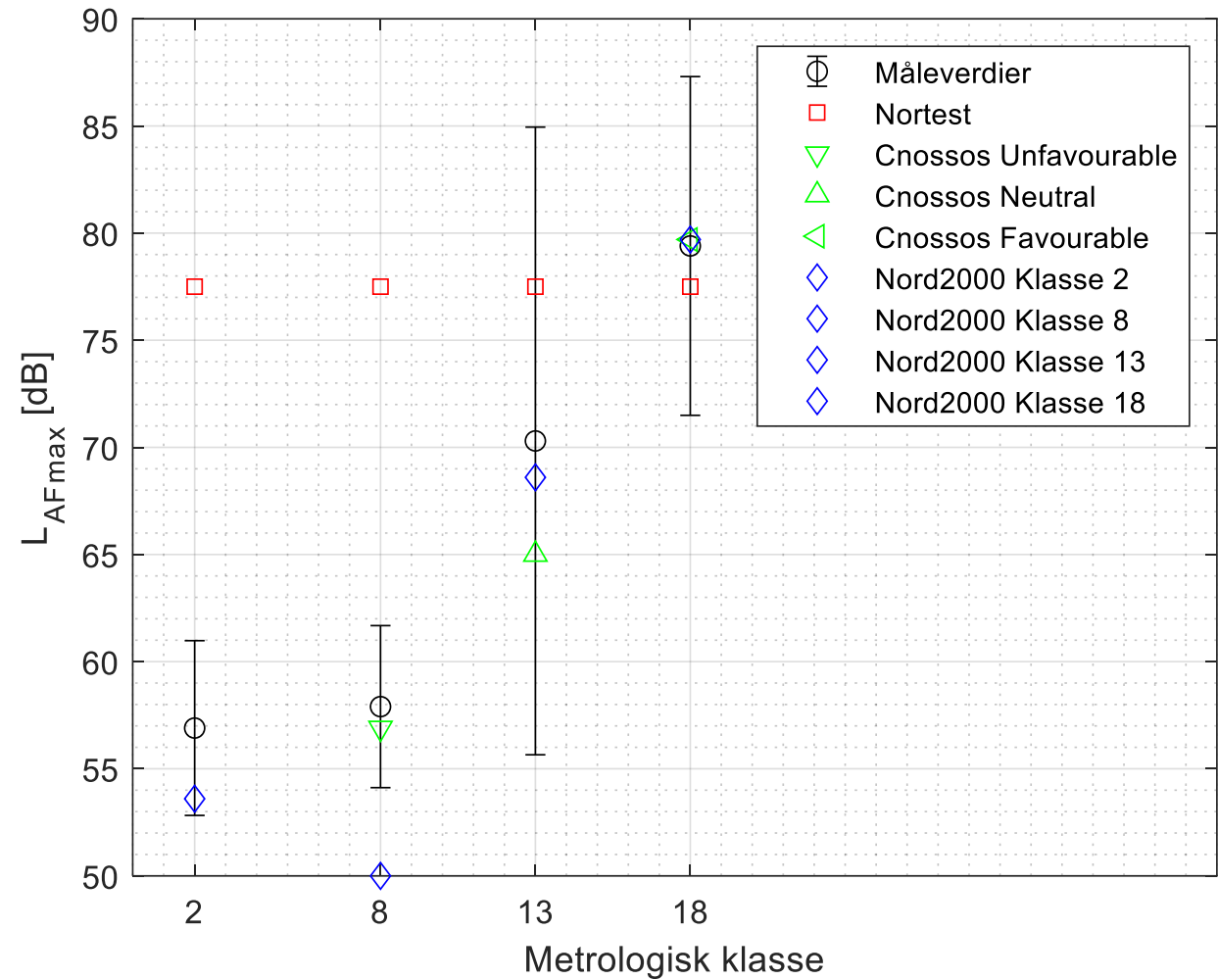
24 – Veldig gunstige forhold

Vi ser at det korrelerer best med vindretning



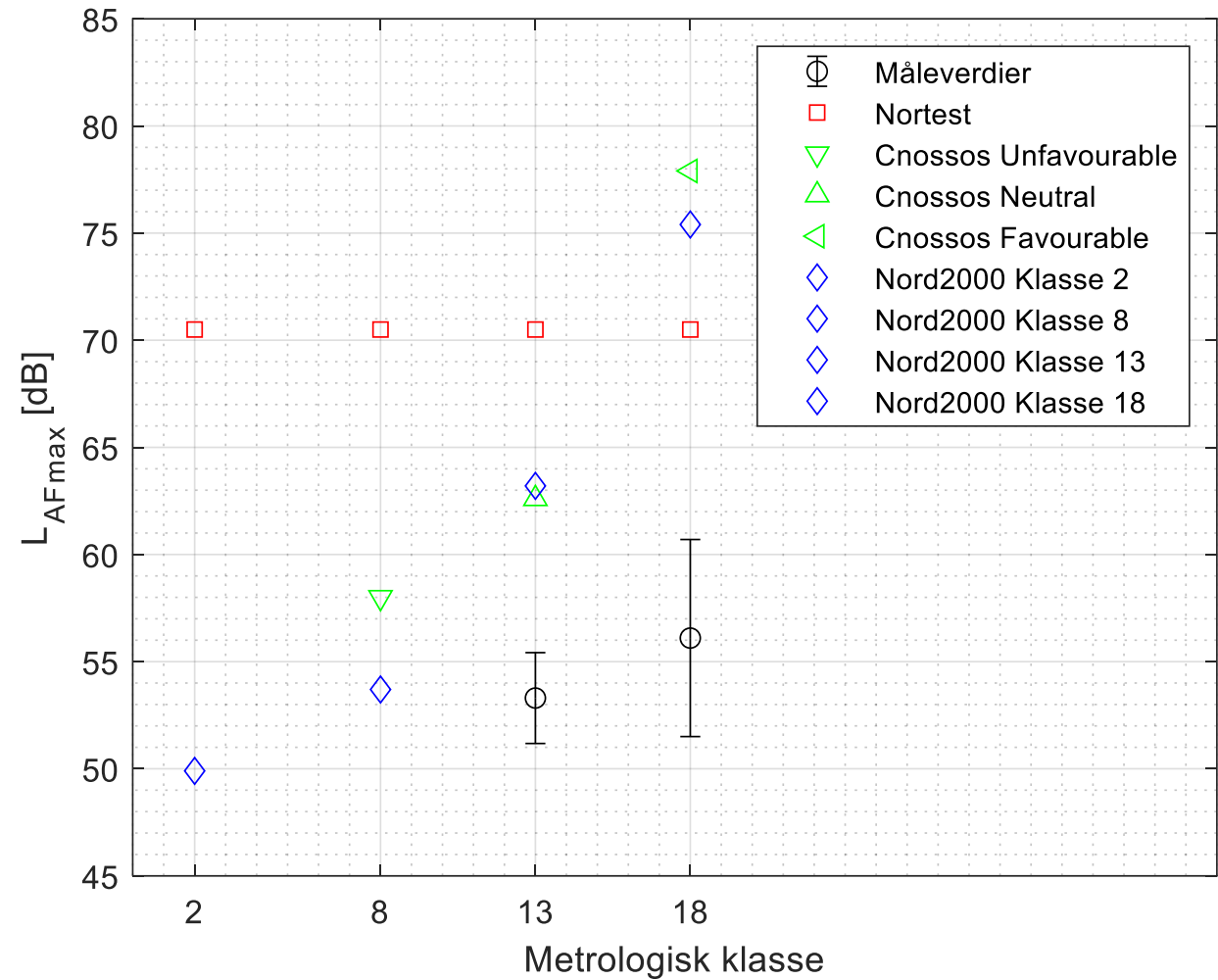
Måledata fra HK416

- Litt forurensning på dataene i klasse 13 og 18 → skytter skøyt i bakken i nærheten av mikrofon
- Nordtest konstant og konservativt
- Generelt overenstemmelse mellom Cnossos og Nord2000
- Nord2000 klasse 8 treffer dårlig



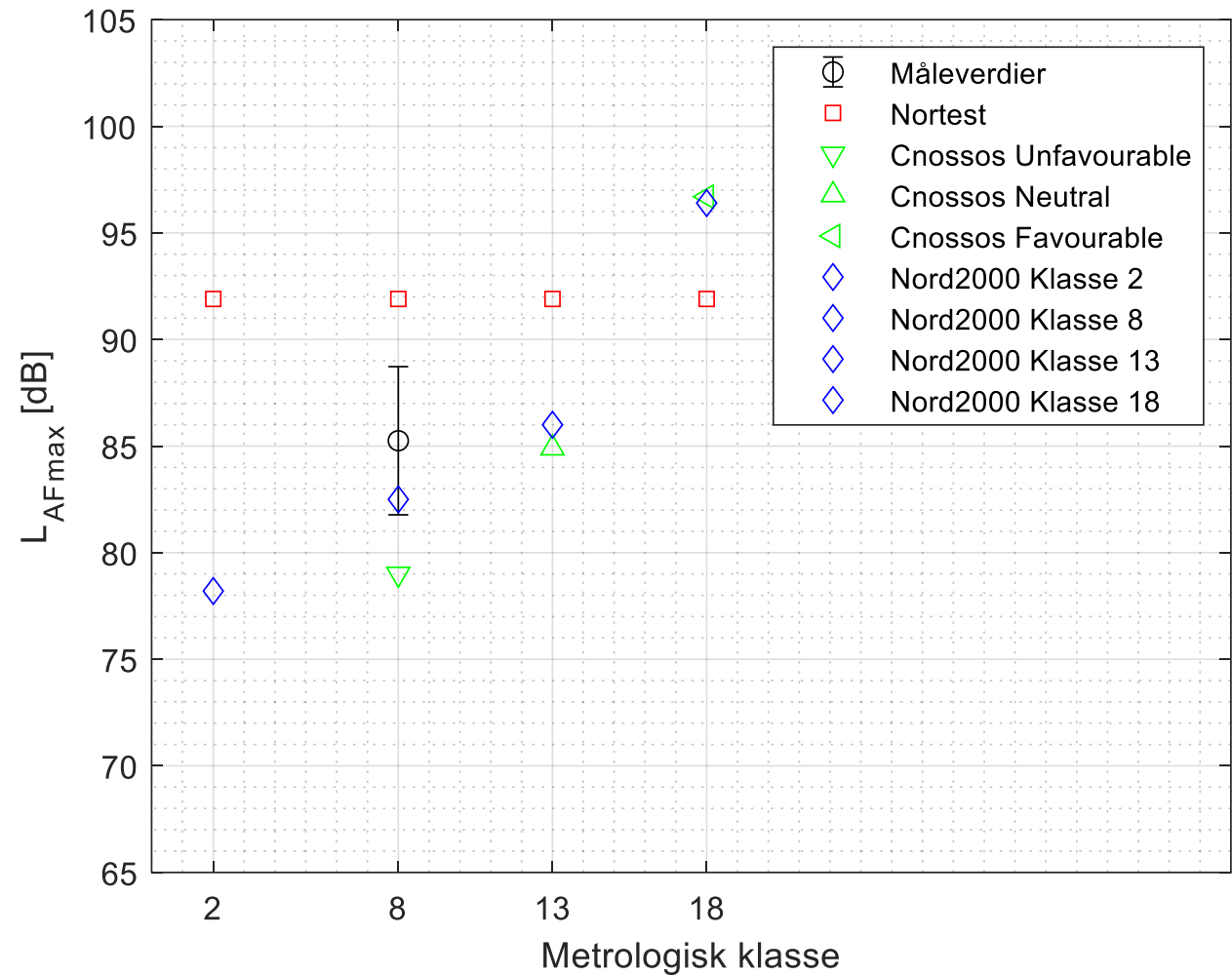
Måledata fra Gasskanon

- Kun 2 representerte værklasser
- Ingen av modellene treffer bra
- Gasskanon for nært bakken?



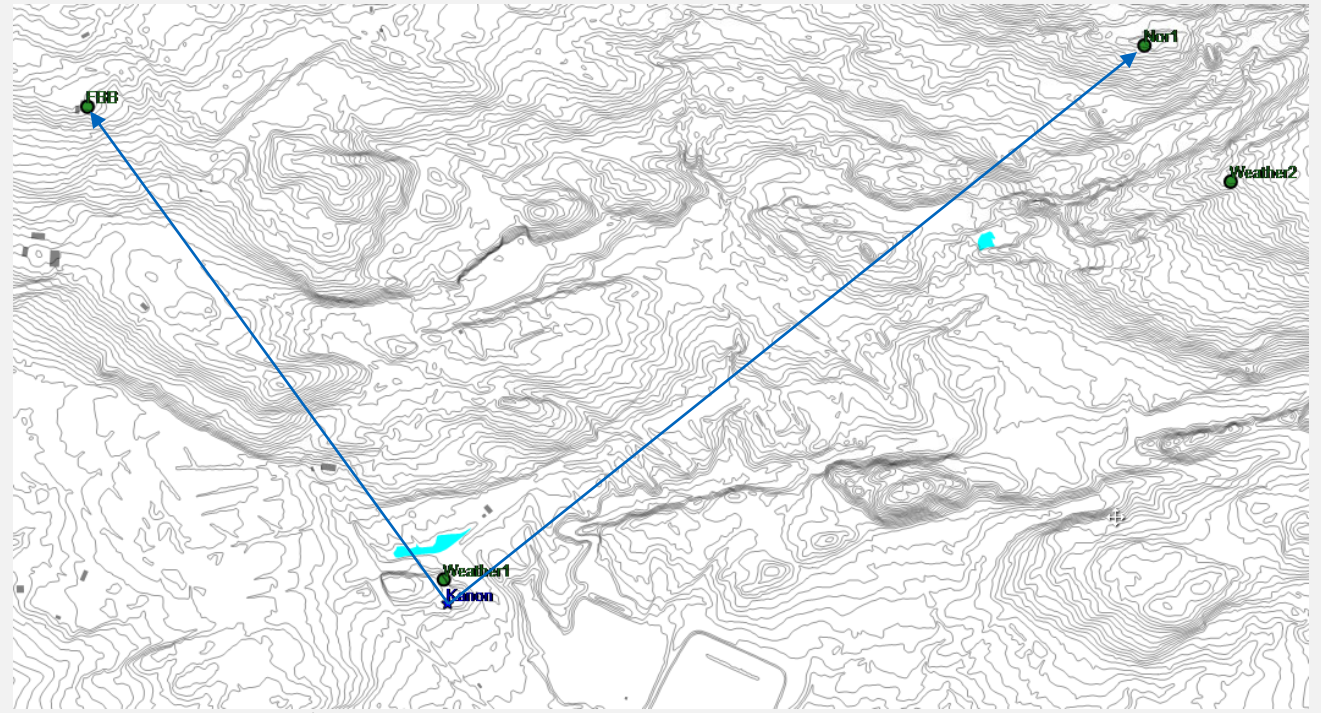
Måledata fra C4 detonasjoner

- Kun 1 representert værklasse
- Nord2000 treffer innenfor errorbar

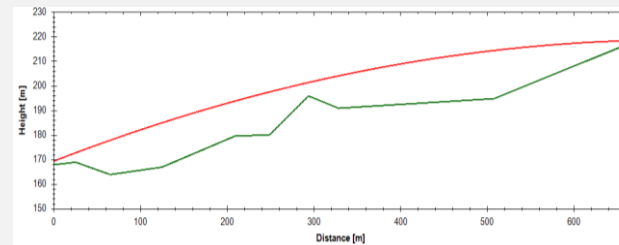


Måleserie ved Leksdal skyte- og øvingsfelt

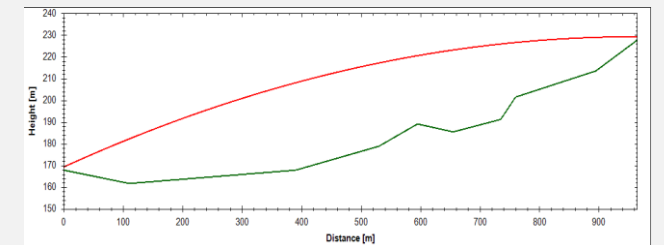
- Gasskanon som 'skyter' hvert andre minutt
- Referansemikrofon og værstasjon like ved
- Mikrofonene FBB og Nor1 måler lydnivåene
- Ekstra værstasjon ved Weather2
- 700m nord-vest til FBB, 1km nord-øst til Nor1



Figur 1: Illustrasjon av måleoppsett ved Leksdal skyte- og øvingsfelt. Gasskanonen skyter nordover (0 grader) og har en referansemikrofon og værstasjon like ved (Weather1). Vi har 2 mottakere ved FBB og Nor1, og en ekstra værstasjon ved Weather2.



Figur 2: Viser høydeprofilen mellom Gasskanonen og FBB (tverrsnittet av blå pil)

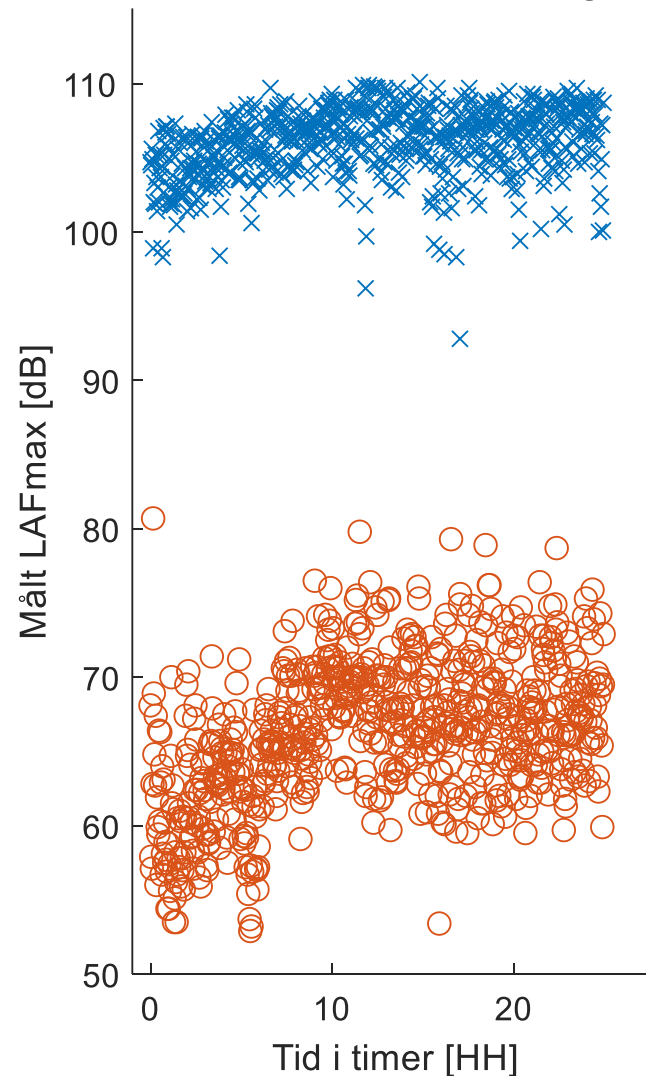


Figur 3: Viser høydeprofilen mellom Gasskanonen og Nor1 (tverrsnittet av blå pil)

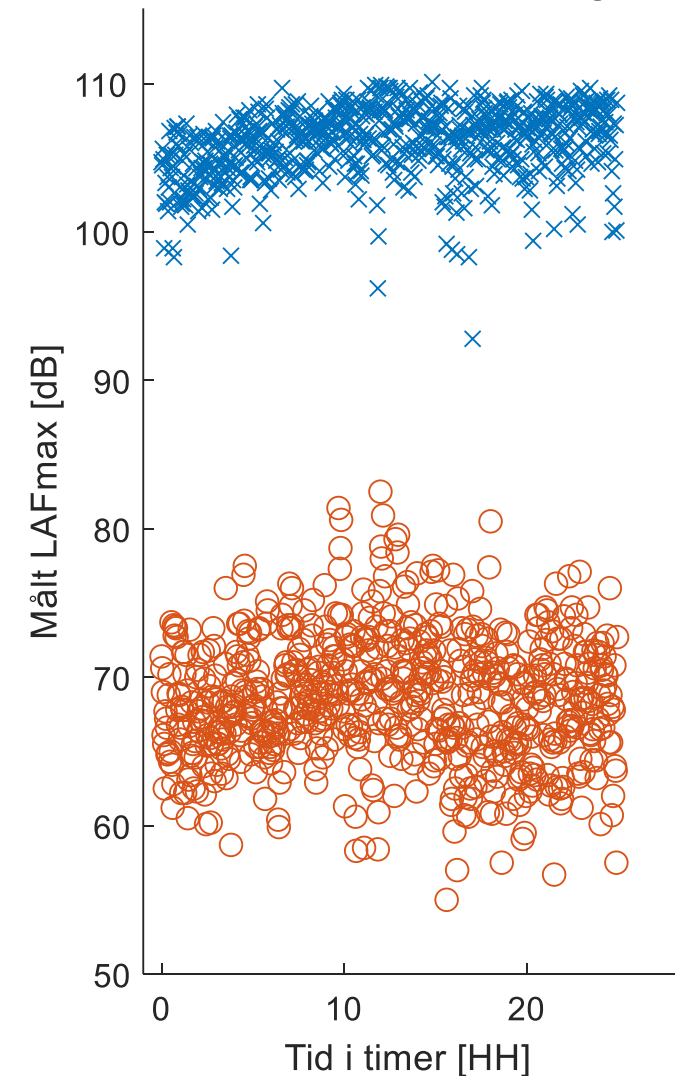
Referansemikrofon vs mikrofoner

- Stor spredning ved referansemikrofon, før påvirkning av vær/distanse
- Større spredning ved mottakermikrofonene
- Datapunkter tilsvarer de samme hendelsene → Alle mikrofonene og værstasjonene logger

LAFmax fra ref. mikrofon og FBB

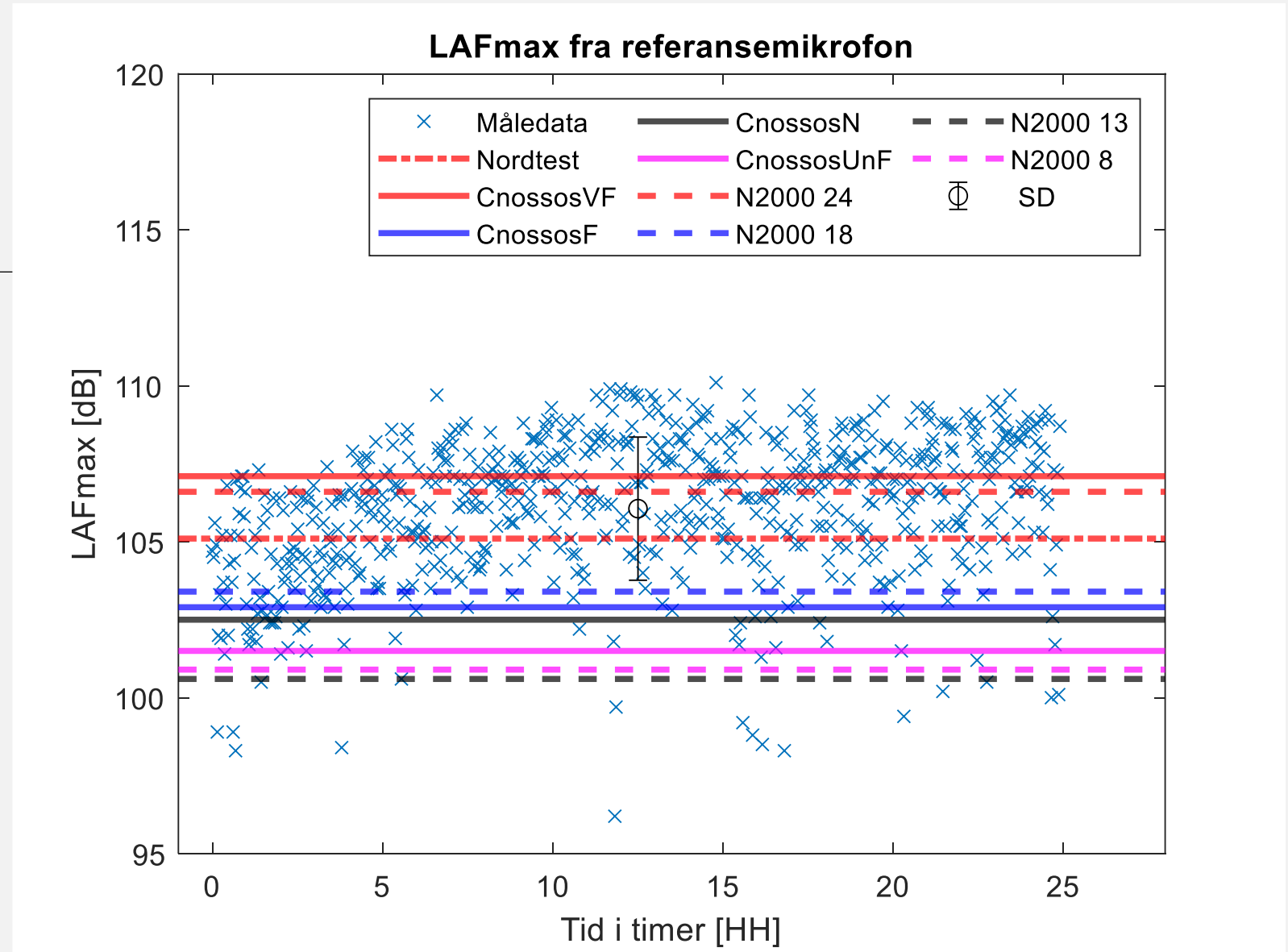


LAFmax fra ref. mikrofon og Nor1



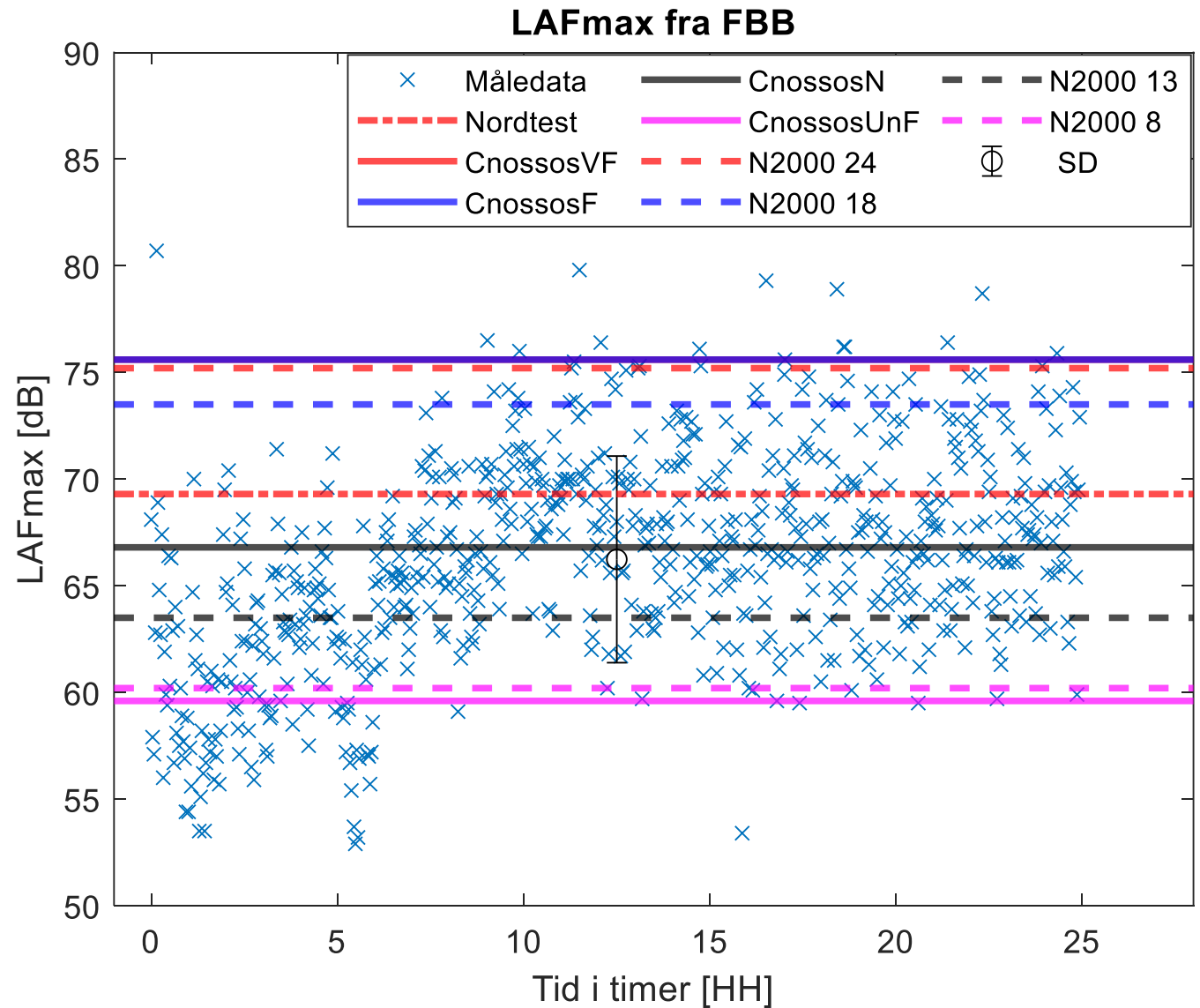
Referansemikrofon

- 25m fra kilden
- Gjennomsnitt $106,1 \pm 2,3$
- Skal ikke være påvirket av vær → har tegnet det inn for visuell demonstrasjon



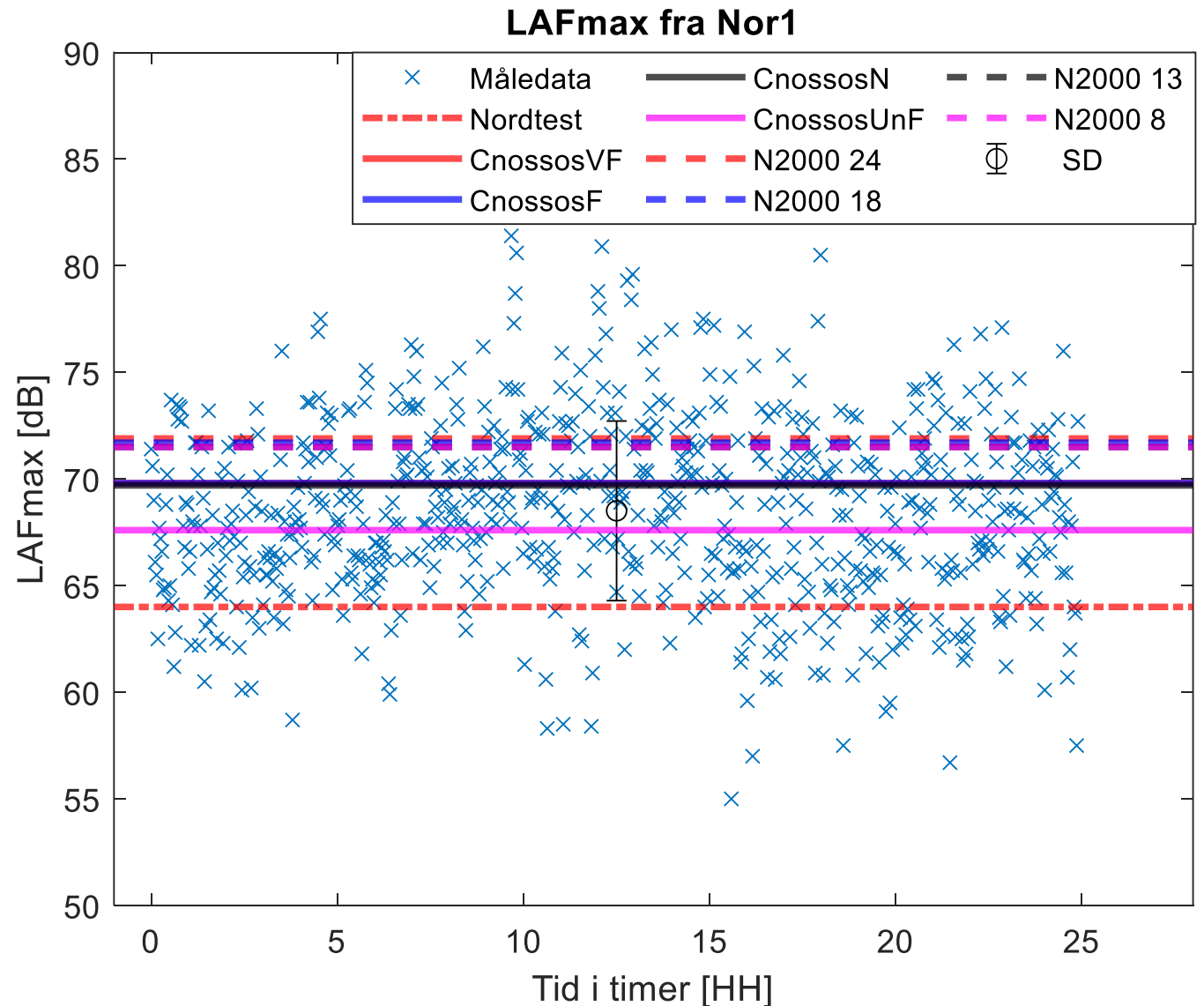
Mikrofon FBB

- 700m nord-vest for kilden
- Gjennomsnitt $66,2 \pm 4,8$
- Nordtest og Cnossos-Neutral treffer best



Mikrofon Nor1

- 1km nord-øst for kilden
- Gjennomsnitt $68,5 \pm 4,2$
- Været har liten påvirkning i modellene
- Alle Nord2000 klassene på topp, så kommer alle Cnossos, så kommer Nordtest
- Liten terrengdemping for alle værklasser



Veien videre

- Grave dypere inn i værklasser ved Leksdal data
- Hvorfor treffer Nord2000 klasse 8 så dårlig ved PFA sletta for HK416
- Hvorfor bommer vi på dataene for gasskanon ved PFA sletta
- Fjerne forurensning fra PFA data for HK416

Takk for meg

KJETIL HAAKONSETH ALBRECHTSEN

Rådgiver – Støy og Vibrasjoner

Kjetil.haakonseth.albrechtsen@forsvarsbygg.no

20.10.2023