



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Støj fra luftrensere AeroGuard 4S



Titel:

Støj fra luftrensere, AeroGuard 4S

Udarbejdet for:

N2C Aps
Lerbækvej 8
2680 Solrød Strand

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Gregersensvej 3
2630 Taastrup
Energieffektivisering & Ventilation

September 2019

Forfatter: Senior Konsulent Birger Bech Jessen



Resumé:

Der er foretaget målinger af lydeffektniveauer, lydtrykniveauer i 1 meters afstand, samt vurderinger af tonestøj for 3 luftrensere af typen AeroGuard 4S

A-vægtede totale lydeffektniveauer L_{WA} i dB re 1 pW er som gennemsnit bestemt til :

Stilling	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L_{WA}	23	28	43	51	55	59	61	64	67

A-vægtede lydtrykniveauer $L_{eq,A}$ målt 1 meter foran luftrenser er bestemt til :

Stilling	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L_{WA} *	24	24	37	46	49	52	55	58	60

*Pga. baggrundsstøj er niveauerne under 25 dB(A) usikkert bestemt.

Til sammenligning er lydtrykniveauet i stilling 1 og 2 'Low Noise' lavere end den vejledende grænseværdi 30 dB(A) for faste tekniske installationer. Luftrenseren er flytbar.

Der er fundet tonestøj for stilling 1 omkring frekvensen 425 Hz, som vurderes at være hørbar for nogle, men ikke alle personer. Selv med et tonetillæg på 5 dB i stilling 1 synes der ikke at være tale om at overskride den vejledende grænseværdi på 30 dB(A).

Indholdsfortegnelse

1. Formål	3
2. Måleudstyr og metodik.....	3
3. Måleresultater	4
3.1. Lydeffektmålinger:.....	4
3.2. Lydtrykmålinger i 1 meters afstand:	6
4. Vurdering af tonestøj	7

1. Formål

Der er gennemført lydmålinger af 3 ens luftrensere, som dels kan sammenlignes med andre producenters data, dels kan give en vurdering af om der er hørbare toner i støjen.

Lydeffektmålinger L_{WA} af luftrensere i 9 indstillinger kan sammenlignes, såvel indbyrdes og med andre producenters lydeffektdata uden videre, idet lydeffekten er uafhængig af det lokale, hvor luftrenseren er opstillet.

Lydtrykmålinger i 1 meters afstand kan sammenlignes indbyrdes, men ikke umiddelbart med andre producenter, idet lokalets akustiske forhold påvirker det aktuelle lydtrykniveau og frekvensfordeling for en givet opstilling og måleposition. Målingen giver dog en indikation af hvad der kan forventes i en position foran luftrenseren opstillet i et typisk beboelseslokale eller mellemstort kontor.

Undersøgelse af tonestøj er en relativ måling, som derfor ikke er specielt følsom for det aktuelle målerums akustiske forhold.

2. Måleudstyr og metodik

Lydeffektmålinger er foretaget i et stort lydhård akustisk målerum (reverberation room) med et 6 kanals PULSE målesystem (ID# 77171). Denne type måling opfylder ISO 3743-1. Alle målekæder er kalibreret regelmæssigt.

Lydtrykmålinger og måling af tonestøj er foretaget i et mellemstort kontorlokale med lydabsorberende loft og tæppe. Der er anvendt en præcisionslydtrykmåler af fabrikat Brüel & Kjær type 2270 G4 (ID#159822). De er foretaget i afstand 1 meter fra overkant af luftrensere og i højde 1,5 meter over gulvet. De kan således betragtes om repræsentative for måling af en persons lydoplevelse i ca. 1 meters afstand i en normalt møbleret bolig.

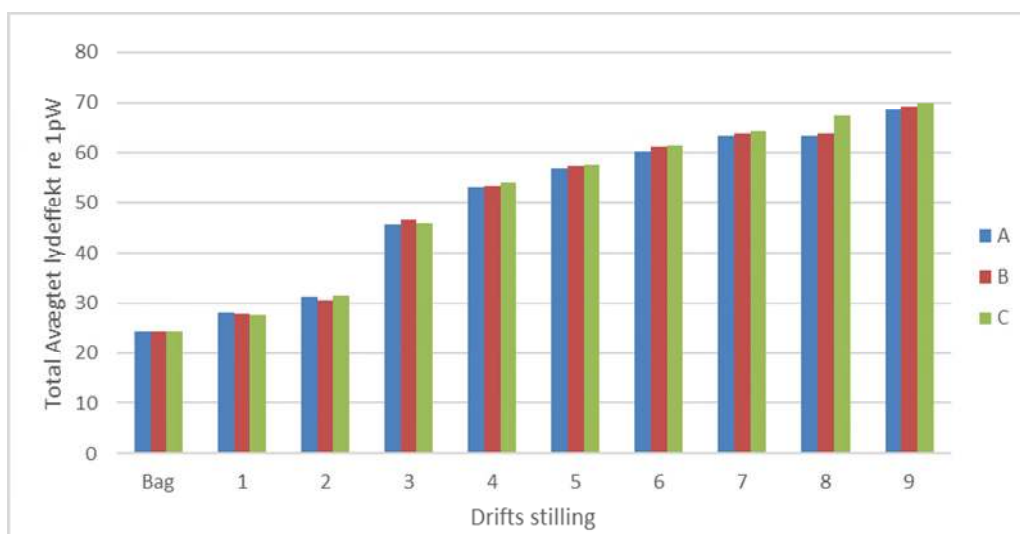
De tre luftrensere har serienumrene:

A: (410)000000800628 B: (410)000000800656 C: (410)000000800658

3. Måleresultater

3.1. Lydeffektmålinger:

Lydeffekt er defineret som den samlede udstrålede lydenergi pr. tidsenhed, uafhængigt af de akustiske egenskaber af omgivelserne. Det er en entydig størrelse der alene afhænger af støjilden, og derfor den bedste sammenligningsværdi også når der skal sammenlignes med andre støjkilder.



Figur 1 Totalniveau Lydeffekt A-vægtet i dB re. 1pW.

Der ses for de tre luftsensere de samme A-vægtede lydeffekt-niveauer indenfor ca. 1dB.

Gennemsnitsværdierne for samlet lydeffektniveau er således (afrundet hele dB):

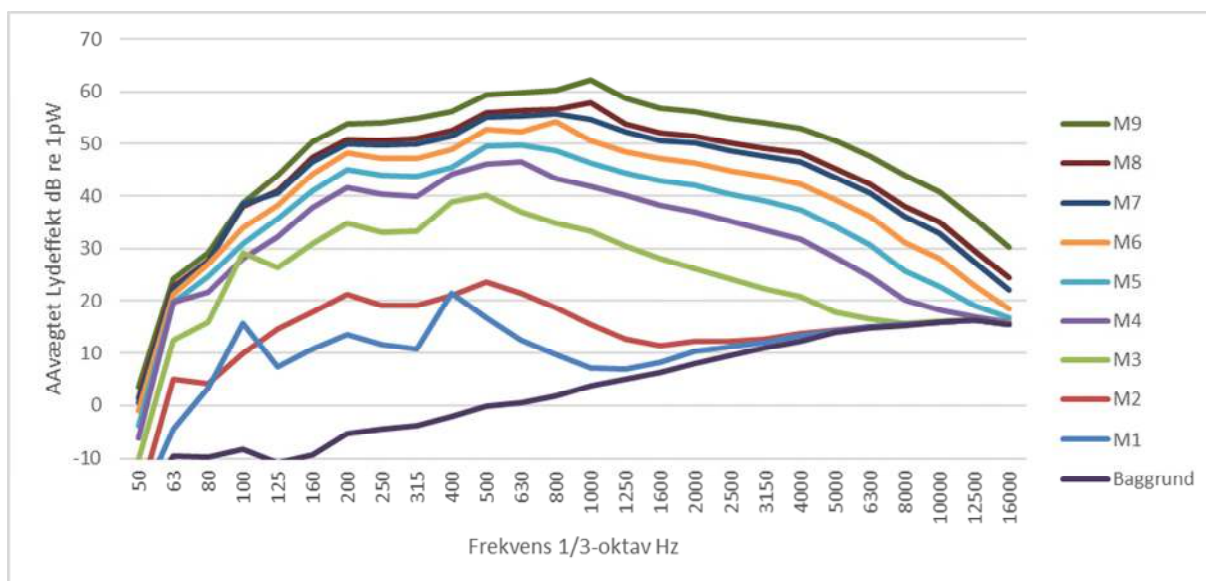
Stilling	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L_{WA}	23	28	43	51	55	59	61	64	67

Værdierne er korrigeret for baggrundsstøjniveauet.

Setting 1 og 2 er kaldet 'Low Noise', og setting 9 er maksimalstillingen.

Det bemærkes at mellem stillingerne 4 til 9 er der ca 4 dB's forskel mellem hvert trin.

Frekvensfordelingen er vist på den følgende figurer i 1/3-oktavniveauer.



Figur 2 Frekvensfordeling for for A-vægtet lydeffektniveau i gennemsnit for de tre enheder.

Der bemærkes, at i stilling 1 ses nogle 'lokale maksima' omkring 100 Hz og 400 Hz, som formentlig skyldes vibrationer fra motoren / blæser. Disse øges ikke med omdrejningstallet, så ved højere stillinger (omdrejningstal) er det luftstøjen, der bestemmer det totale A-vægtede lydeffektniveau og det er et bredt frekvensområde mellem 125 til 5000 Hz der betyder mest.

Der er samme frekvensfordeling og niveauer, for de tre enheder (se bilag A), dog har luftrensere B lidt højere niveauer omkring 100 Hz ved de laveste setting 1 end de andre luftrenserne A og C. Det er ikke undersøgt, hvad denne forskel kan skyldes. Det kan både være tale om tekniske forskelle (motor/lejer) og montagen af blæser-rotor. Totalniveauerne er dog inden for måleusikkerheden ens ved alle settings.

3.2. Lydtrykmålinger i 1 meters afstand:

Disse målinger er udført i et mødelokale, der akustisk svarer til et mellemstort kontor og mange stuer og tilsvarende større lokaler.

Disse værdier kan således været et godt bud på, hvad en person vil opleve nær en luftrenser i afstande omkring 1 meter foran luftrenseren i et normalt møbleret lokale.

Gennemsnitsværdierne for de 9 indstillinger er bestemt til følgende afrundede A-vægtede lydtrykniveauer re 20µPa for måleafstand 1 meter foran luftrenseren:

Stilling	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L _{WA}	24	24	37	46	49	52	55	58	60

- Pga. baggrundsstøj omkring 21,5 dB(A) er niveauerne under 25 dB(A) usikkert bestemt.

Kommentar:

For fastmonterede tekniske installationer i boliger er den vejledende grænseværdi 30 dB(A), hvor der kan indregnes et evt. tillæg for hørbare toner på 5 dB.

Grænseværdien på 30 dB(A) er ikke en garanti for at ingen personer vil være generet af støjen, men dog at de fleste ikke finder den meget generende. Det afhænger selvfølgelig også af omstændighederne, såsom om der er andre aktiviteter, som kan maskere lydene, eller om der er meget stille i øvrigt.

Således vil 'low noise' stillingerne 1 og 2 være under denne grænse også selvom der vurderes at være et tonetillæg i stilling 1. For stillingerne 3 til 9 er den vejledende grænseværdi overskredet, og i de højeste stillinger 5-9 ikke uventet er tale om en generende kraftig støj langt over grænsen. Den 'ekstreme' stilling 9 er imidlertid normalt en kortvarig situation til en hurtig luftrensning.

Her skal bemærkes at de aktuelle luftrensere er flytbare, dvs. ikke fastmonterede, så de kan placeres i en større afstand fra personer, samt at de normalt vil blive oplevet som en ønskelig måde at forbedre indeklimaet på og derfor af de fleste ikke opleves som støjmæssigt så generende.

4. Vurdering af tonestøj

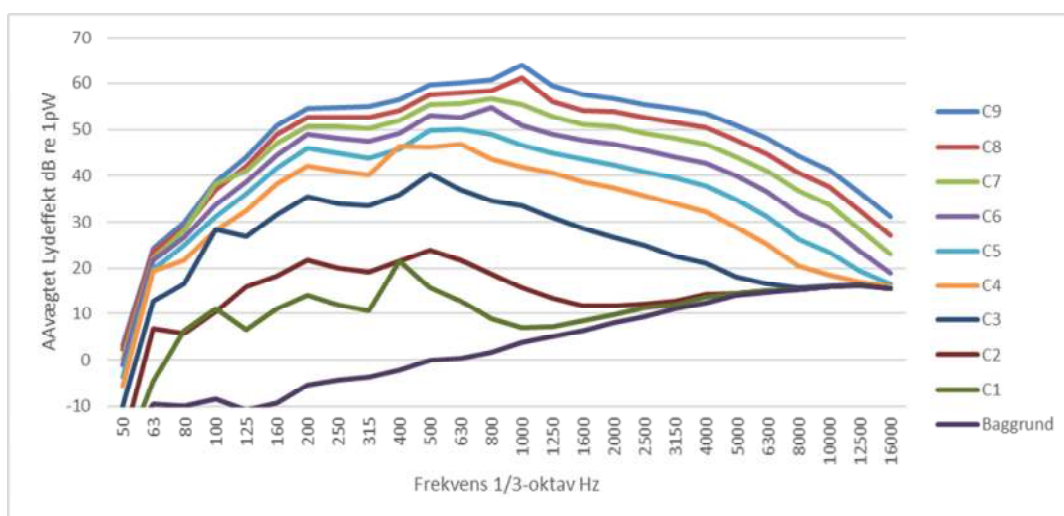
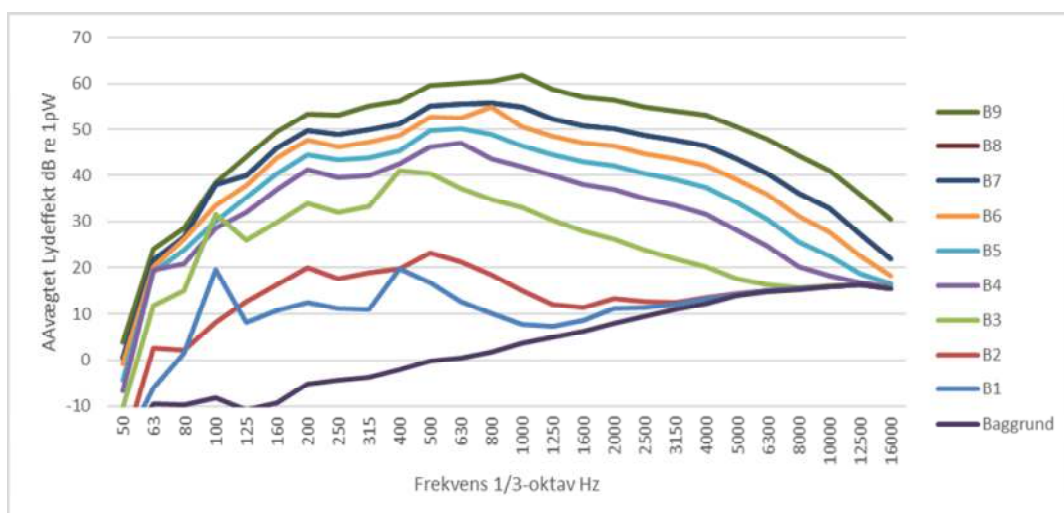
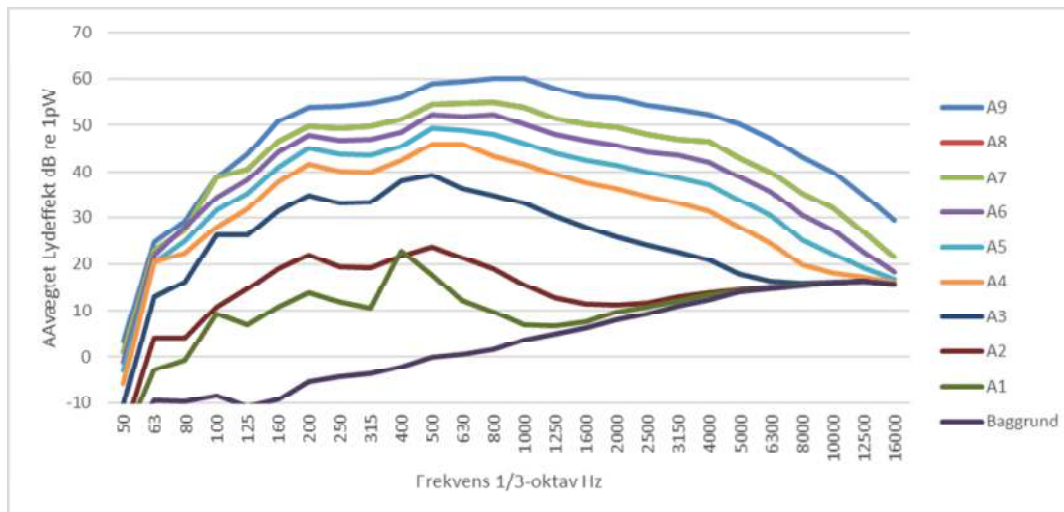
Der er anvendt den 'Skandinaviske metode' jvnf. Miljøstyrelsens vejledning. Her sammenlignes evt. frekvens-spidsen med gennemsnitsniveauet under og over spidsens frekvens. Hvis forskellen er tilstrækkelig stor er det defineret, om der skal regnes med at spidsen vil blive oplevet som hørbar og dermed normalt kan siges at være mere 'generende' end en støj med samme totalniveau uden denne spids.

For luftrenser A er i bilag B vist såkaldte smalbåndsanalyser, hvor indikationer af tonestøje er markeret med rødt.

Der er kun relevant at tale om tillæg for tonestøj i stilling 1, ved frekvensen 425 Hz.

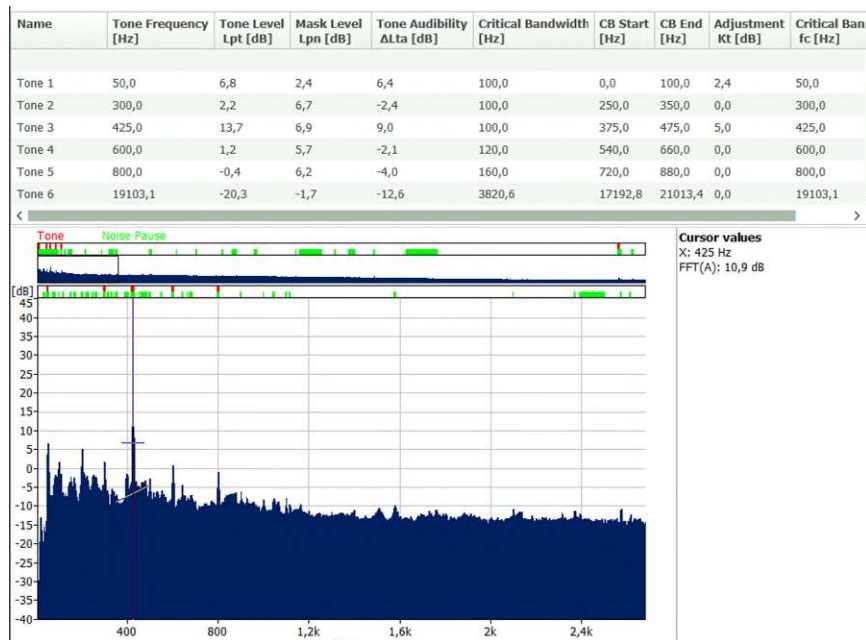
Tonestøj opleves ikke lige kraftigt af alle personer, dels fordi der er forskel på om en lyd virker generende, dels fordi evnen til at detektere tonestøj kan være påvirket af alder og måske høreskader / ændrede tærskelværdier. Derfor kan forventes at nogle personer kan være generede, hvor andre ikke har bemærket noget mht. toner i støjen.

Bilag A: Lydeffektmålinger for hver enhed:



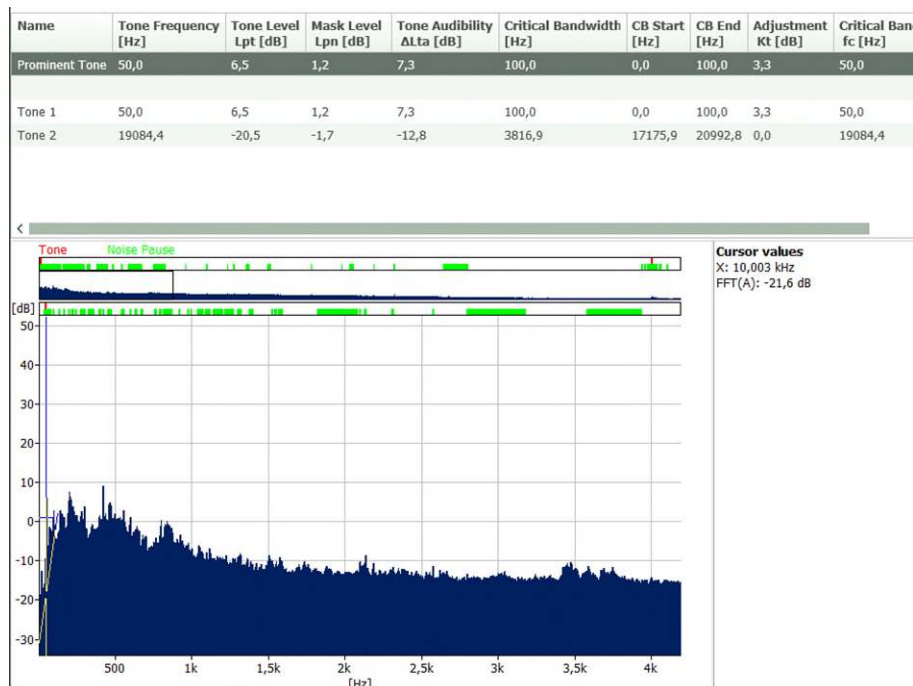
Bilag B. Undersøgelser for tonestøj:

Stilling 1 LowNoise



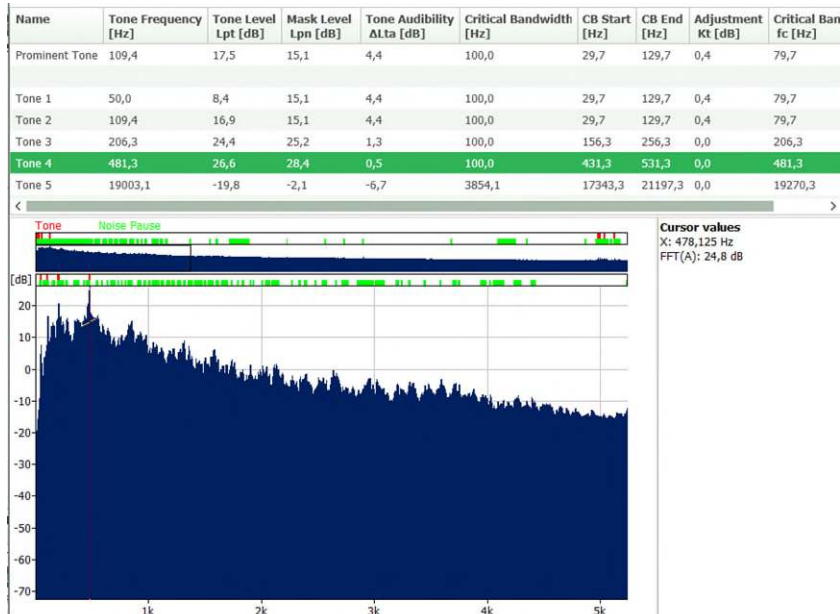
Her angiver analysen at der faktisk er tale om tonestøj ved 425 Hz, som giver anledning til et 'genetillæg' på 5 dB til den målte A-vægtede totalværdi.

Stilling 2 LowNoise.



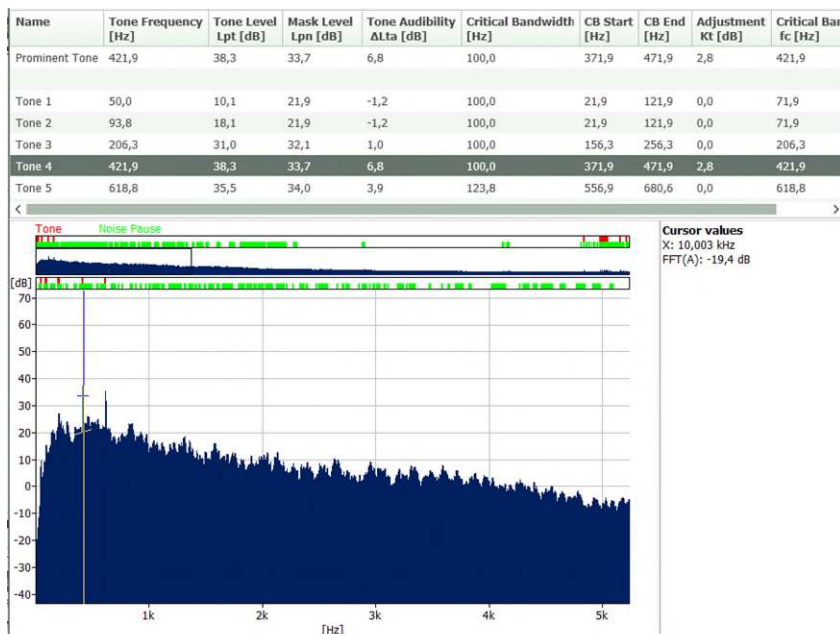
Ingen tonestøj (indikation ved 50 Hz formentlig baggrundsstøj)

Stilling 3.



Indikation af tonestøj, men ikke noget tillæg

Stilling 4



Indikation af tonestøj, men ikke tillæg.

For stillingerne 5-9 er ikke konstateret hørbar tonestøj. Blæserstøjen overdøver.